123468เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

สำหรับการยื่นขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร
ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิขาวิศวกรรมอุตสาหการ
สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2568 – 2572

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
38 หมู่ 8 ถนนหาดเจ้าสำราญ ตำบลนาวุ้ง อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 76000

สารบัญ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลหลักสูตร **1**

1. ชื่อหลักสูตร 2
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา 2
3. วิชาเอก/แขนงวิชา 2
4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 2
5. ระบบการจัดการศึกษา 2
6. แผนการศึกษา 3
7. การเทียบโอน/ยกเว้นรายวิชา 7
8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร 7
9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล 7
10. ชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงานหลักสูตร 7

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคณาจารย์และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ **8**

1. ชื่อและคุณวุฒิของประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 9
2. ชื่อและคุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตร/สาขาวิชา 9
3. ลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies) 10

ส่วนที่ 3 รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้ **14**

1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (Curriculum Mapping) 15

2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม 16

2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ 24

ส่วนที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา **37**

1. ห้องปฏิบัติการและวัสดุอุปกรณ์การทดลอง 38
2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ 58

ส่วนที่ 5 แบบตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ **59**

คำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

สาขาวิศวกรรมที่รับรองปริญญา สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษาที่รับรองปริญญา 2568

ส่วนที่ 1 ข้อมูลหลักสูตร

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ)

ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Industrial Engineering)

ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B. Eng. (Industrial Engineering)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา

วิชาเอก/แขนงวิชาภาษาไทย : -

วิชาเอก/แขนงวิชาภาษาอังกฤษ : -

4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1. ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตวิศวกรนักปฏิบัติ ด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่มีความรู้ความสามารถด้านการเพิ่มผลิตภาพ การบริหารและควบคุมระบบการผลิต ยึดมั่นในจรรยาบรรณในวิชาชีพ

4.2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร *เพื่อผลิตบัณฑิตเป็นวิศวกรที่มี*

1) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้านการดูแลคุณภาพ ความปลอดภัย และการเพิ่มผลิตภาพ สามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้

2) จรรยาบรรณทางวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3) ความใฝ่รู้ และภาวะผู้นำในบริบทขององค์กรที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการ

4) มนุษยสัมพันธ์ และทักษะในด้านการสื่อสารภาษาไทยและอังกฤษ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ระบบการจัดการศึกษา

5.1. ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนกรกฎาคม – เดือนพฤศจิกายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนธันวาคม – เดือนมีนาคม

5.2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

5.3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

6. แผนการศึกษา

แผนการศึกษาที่ 1 : แผนการศึกษาสหกิจศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1550100	ภาษาอังกฤษระดับ A2	Non-Cradit	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ฯ)	5501101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3	3	0	6
	5501103	ฟิสิกส์วิศวกรรม	3	3	0	6
	5501104	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม	1	0	3	0
	5501105	เคมีวิศวกรรม	3	3	0	6
	5501106	ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521101	ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ	2	1	3	2
	5521102	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	3	4
	5521115	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	2	0	6	0
		รวม	**18**	**13**	**20**	**30**

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1550101	ภาษาอังกฤษระดับ B1	3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ฯ)	5501102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521103	วัสดุวิศวกรรม	3	2	3	4
	5521104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	3	2	3	4
	5521107	สถิติวิศวกรรม	3	3	0	6
	5521113	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5524104	คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ	2	1	3	2
		รวม	**20**	**15**	**11**	**34**

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1550102	ภาษาอังกฤษระดับ B1+	3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521105	หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3	3	0	6
	5521106	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1	0	3	0
	5521108	กรรมวิธีการผลิต	3	3	0	6
	5521109	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5522103	การควบคุมคุณภาพ	3	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพเลือก)	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
		รวม	**18**	**11**	**17**	**26**

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1540101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ	3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521110	เทอร์โมฟลูอิด	3	3	0	6
	5521111	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5522101	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	3	3	0	6
	5522102	ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	1	0	3	0
	5522104	การวิจัยการดำเนินงาน	3	2	3	4
	5522105	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพเลือก)	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
		รวม	**21**	**14**	**17**	**32**

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	----------		3	1	2	6
	----------		3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5522107	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3	3	0	6
	5522108	การออกแบบและวางผังโรงงาน	3	2	3	4
	5522110	วิศวกรรมความปลอดภัย	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพเลือก)	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
		รวม	**19**	**12**	**13**	**32**

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	7000101	ดิจิ-เทค	3	1	2	6
	----------		3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5529101	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1	1	0	3	0
	5522106	วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3	2	3	4
	5522111	การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต	3	3	0	6
	5524105	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	2	1	3	2
	5522109	องค์กรและการจัดการฯ	3	3	0	6
	5521112	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	2	1	3	2
		รวม	**20**	**12**	**16**	**32**

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	----------		3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ)	5528101	เตรียมสหกิจศึกษา	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5529102	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2	2	0	6	0
หมวดวิชาเลือกเสรี	----------		3	3	0	6
	----------		3	3	0	6
		รวม	**12**	**7**	**11**	**18**

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ)	5528102	สหกิจศึกษา	**6**	0	600	0
		รวม	**6**	**0**	**600**	**0**

7. การเทียบโอน/ยกเว้นรายวิชา

เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เรื่อง การดำเนินงานเทียบโอนหน่วยกิต และผลการศึกษา พ.ศ. 2567

8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
- เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568
- ระบุการได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาสถาบันการศึกษาในการประชุมครั้งที่ 8/2567 เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2567

9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล

ตารางแสดงรายชื่อผู้รับรอง/อนุมัติ

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง	ลายมือชื่อผู้รับรอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสนาะ กลิ่นงาม	อธิการบดี	12 กันยายน 2564 – 11 กันยายน 2568	

10. ชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงานหลักสูตร

ตารางแสดงรายชื่อผู้รับผิดชอบ/ผู้ประสานงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	โทรศัพท์	E-mail
1	นายอลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	ประธานหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
2	นายประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
3	นางสาวชลาลัย วงเวียน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
4	นางสาวพรพรรณ ทองแพง	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
5	นางสาวสุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		

หมายเหตุ ลำดับที่ 5 ลาออกตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2567 ขณะนี้อยู่ระหว่างการประกาศรับสมัคร

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคณาจารย์และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

1. ชื่อและคุณวุฒิของประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
*1	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	2552 2556	9
2	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล) วท.ม. วิศวกรรมการผลิต (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)	2547 2551	21
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลาลัย วงเวียน	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	2556 2559	7
4	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) เกียรตินิยมอันดับ 1 วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	2556 2559	6
5	อาจารย์ ดร.สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม	2558 2560 2564	1

* หมายเหตุ: ประธานหลักสูตร

2. ชื่อและคุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตร/สาขาวิชา

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน	หมายเหตุ
*1	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	2552 2556	9 ปี	ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646
2	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล) วท.ม. วิศวกรรมการผลิต (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)	2547 2551	21 ปี	ผ่านการฝึกอบรมด้าน CAD/CAM/CAE และ GD&T ประเทศญี่ปุ่น ผ่านการฝึกอบรมด้าน Mechatronic System ประเทศสิงคโปร์
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลาลัย วงเวียน	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	2556 2559	7 ปี	ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27647

4	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) เกียรตินิยมอันดับ 1 วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)	2556 2559	6 ปี	ผ่านการฝึกอบรมด้าน GD&T จากบริษัท Carl Zeiss
5	อาจารย์ ดร.สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม	2558 2560 2564	1	

3. ลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies)

3.1 ตารางความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาของหลักสูตรกับคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชาในหลักสูตร
1	**ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)** - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	5501101 Engineering Mathematics 1 5501102 Engineering Mathematics 2 5501103 Engineering Physics 5501105 Engineering Chemistry 5521107 Engineering Statistics 5521105 Fundamental of Electrical Engineering 5521108 Manufacturing Processes 5521110 Thermofluid
2	**การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)** - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุป ของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และ วิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์	4040101 Mathematic for Problem Solving and Decision Making 5501101 Engineering Mathematics 1 5501102 Engineering Mathematics 2 5501103 Engineering Physics 5521103 Engineering Material 5521104 Operation Research 5521107 Engineering Statistics 5521110 Thermofluid 5521113 Engineering Mechanics

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชาในหลักสูตร
		5522101 Industrial Work Study 5522103 Quality Control 5522105 Engineering Economy 5522107 Production Planning and Control 5522108 Industrial Plant Design 5524106 Dimensioning and Tolerancing 5524107 Advanced Engineering Measurement
3	**การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions)** - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	5522101 Industrial Work Study 5522103 Quality Control 5522104 Computer Aided Design 5522107 Production Planning and Control 5522108 Industrial Plant Design 5522110 Safety Engineering 5522115 Ergonomics 5521116 Lean Manufacturing 5523101 Material Selection and Design 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2
4	**การสืบค้น (Investigation)** - สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึงการออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูลการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ เชื่อถือได้	5501104 Engineering Physics Laboratory 5501106 Engineering Chemical Laboratory 5521109 Manufacturing Processes Laboratory 5521109 Electrical Engineering Laboratory 5528101 Pre-Cooperative Education 5528102 Cooperative Education 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2
5	**การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)** - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	5521108 Manufacturing Processes 5521109 Manufacturing Processes Laboratory 5522104 Computer Aided Design 5522108 Industrial Plant Design 5522114 Digital Twin and Simulation System Engineering 5523101 Material Selection and Design 5524105 Automation and Industrial Robots 5526102 Advanced Manufacturing Technology 5528102 Cooperative Education

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชาในหลักสูตร
		5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2
6	**วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society)** - สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับ มาประเมินประเด็นและผลกระทบต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	5522110 Safety Engineering 5522106 Maintenance Engineering 5525101 Logistics and Supply Chain Management 5527101 Energy and Environmental Management 5527103 Project Management 5528101 Pre-Cooperative Education 5528102 Cooperative Education 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2
7	**สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability)** - สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	4010101 Science for Sustainable Development 4010102 Environment and Climate Crisis Adaption 55221096 Industrial and Organization Management 5528101 Pre-Cooperative Education
8	**จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics)** - สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมีสำนึก รับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	5521101 Introduction to Industrial Engineering 5527102 Business Management for Engineers 5527103 Project Management 5528101 Pre-Cooperative Education 5529102 Industrial Engineering Project 2
9	**การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work)** - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการ ทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	2000101 Resilient Life 2500101 The Art of Living with Others 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2 5528102 Cooperative Education
10	**การสื่อสาร (Communication)** - สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	5524104 Computer Aided Design 5528101 Pre-Cooperative Education 5528102 Cooperative Education 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชาในหลักสูตร
11	**การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance)** - สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการ โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	3010102 Branding and Strategic Brand Communications 3560101 Digital Entrepreneurship 3560102 Principles of Entrepreneurship 3540101 Marketing for Modern Entrepreneur 3560103 Economics and Entrepreneurship 5522109 Industrial and Organization Management 5522111 Industrial Cost Analysis 5522113 Quality Systems Management 5527102 Business Management for Engineers 5527103 Project Management 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2
12	**การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning)** - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัว เพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและ สามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	0988101 Health for Life in the Digital Age 1000102 Growth Mindset 2560101 Politics and Law in Digital Life 4010101 Science for Sustainable Development 4010102 Environment and Climate Crisis Adaptation 5528101 Pre-Cooperative Education 5528102 Cooperative Education 5529101 Industrial Engineering Project 1 5529102 Industrial Engineering Project 2 6000101 Creativity for Innovation Development

หมายเหตุ : โปรดระบุลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ให้ครบถ้วนมากที่สุด โดยนำรายวิชาในหลักสูตรทั้งหมดมากรอกข้อมูล

ส่วนที่ 3 รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้

1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (Curriculum Mapping)

ตารางการเทียบองค์ความรู้ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	พีชคณิตเชิงเส้น ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ใช้ของอนุพันธ์ กฎโลปิตาล การหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ใช้ของปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ	5501101 Engineering Mathematics 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต สัดส่วนเนื้อหา 100%
	ปริพันธ์จำกัดเขต การประยุกต์ใช้ของปริพันธ์จำกัดเขต การประมาณค่าปริพันธ์จำกัดเขต ระบบพิกัดเชิงขั้ว ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร การประยุกต์ใช้ฟังก์ชันหลายตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์	5501102 Engineering Mathematics 2	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
1.2 ฟิสิกส์	ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ในแบบต่างๆ งาน พลังงาน กำลัง กฎการอนุรักษ์พลังงาน และโมเมนตัม การแกว่งกวัด กลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์ทางความร้อน ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและอุณหพลศาสตร์	5501103 Engineering Physics	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	การวัดอย่างละเอียด เวกเตอร์ของแรง การตกอย่างอิสระ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไตล์ แรงเสียดทาน ลูกตุ้มนาฬิกาชนิดธรรมดา โมเมนต์ ความเฉื่อย การสั่นพ้อง ไฮโดรมิเตอร์ ความตึงผิว ความจุความร้อน	5501104 Engineering Physics Laboratory	1 (0-3-0) สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	จำเพาะของวัตถุ การหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ โดยจัดให้สาธิตและการทดลองตามความเหมาะสม		
1.3 เคมี	ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างและทฤษฎีอะตอม ระบบพิริออดิก พันธะเคมี สมบัติของก๊าซ ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น และจลนพลศาสตร์เคมี	5501105 Engineering Chemistry	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมี ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี การเกิดอุบัติเหตุและการแก้ไข ปฏิบัติการฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์และเทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี สารละลายและการเตรียมสารละลาย อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมี	5501106 Engineering Chemistry Laboratory	1 (0-3-0) สัดส่วนเนื้อหา 100%
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม			
2.1 เขียนแบบวิศวกรรม	ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบ การเขียนตัวอักษร การเขียนภาพฉายแบบออโธกราฟฟิก การเขียนภาพพิกทอเรียล การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วย การเขียนแผ่นคลี่ การสเกตช์ภาพด้วยมือ การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น	5521102 Engineering Drawing	3 (2-3-4) สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.2 กลศาสตร์	แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรงในทรัส เฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์ แรงเสียดทานเครื่องจักรกล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์	5521113 Engineering Mechanics	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ความเฉื่อยของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์		
2.3 วัสดุวิศวกรรม	ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรมในกลุ่มหลัก ได้แก่ โลหะ โพลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุคอมโพสิต แผนภาพสมดุลและการแปลความหมาย สมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ ปฏิบัติการต่างๆ เกี่ยวกับทดสอบวัสดุ	5521103 Engineering Material	3 (2-3-4) สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม การเขียนผังงาน คำสั่งและเงื่อนไขการทำงาน โครงสร้างอาร์เรย์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ ฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเบื้องต้น และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	5521104 Computer Programming for Industrial Engineer	3 (2-3-4) สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.5 สถิติวิศวกรรม	สถิติในงานวิศวกรรม ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การใช้วิธีการทางสถิติไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา	5521107 Engineering Statistics	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.6 กระบวนการผลิต	พื้นฐานการผลิตในอุตสาหกรรม สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีและแนวคิดของกรรมวิธีการผลิต ได้แก่ การหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือนและการประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและกรรมวิธีการผลิต การประมาณการต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	5521108 Manufacturing Processes	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521108 กรรมวิธีการผลิต	5521109 Manufacturing Process Laboratory	1 (0-3-0) สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
2.7 อุณหพลศาสตร์	คำนิยาม และข้อกำหนดทั่วไปของเทอร์โมไดนามิกส์ งานพลังงาน กำลังงาน ระบบ กระบวนการต่างๆ สมบัติของสารทำงาน และแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่ศูนย์ กฎข้อที่หนึ่ง และกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ เอ็นโทรปี วัฏจักรกำลังไอ และวัฏจักรกำลังแก๊สต่าง ๆ สมบัติของเหลว สถิตยศาสตร์ สมการเบอร์นูลี สมการโมเมนตัมแบบเชิงเส้น และการประยุกต์ การไหลในท่อ แรงลอยตัว และแรงยกของของไหล	5521110 Thermofluid	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521110 เทอร์โมฟลูอิด	5521111 Mechanical Engineering Laboratory	1 (0-3-0) สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.8 ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า	สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ การวิเคราะห์พื้นฐานในวงจรไฟตรงและไฟสลับ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้งาน หลักการของระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า	5521105 Fundamental of Electrical Engineering	3 (3-0-6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	5521106 Electrical Engineering Laboratory	1 (0-3-0) สัดส่วนเนื้อหา 100%
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม			
3.1 วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่	หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบการออกแบบชิ้นงานสามมิติชนิดรูปทรงตันและพื้นผิว หลักการออกแบบ การประกอบชิ้นงาน การสร้างแบบสั่งงานและแบบ การประกอบ การถ่ายโอนข้อมูลชิ้นงานระหว่างระบบ CAD/CAM/CAE แนะนำการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเบื้องต้น	5524104 Computer Aided Design	2 (1-3-2) สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	พื้นฐานของระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์และหลักการของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การออกแบบวงจรนิวแมติกส์และ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานและขั้นสูง หลักการและการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พื้นฐานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หลักการของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบควบคุมการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์และการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนหุ่นยนต์และระบบการต่ออุปกรณ์เสริม และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	5524105 Automation and Industrial Robots	2 (1–3–2) สัดส่วนเนื้อหา 100%
3.2 ระบบงานและความปลอดภัย	การเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานของคน การใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวในการออกแบบและปรับปรุงการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างคน-เครื่องจักร ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว เวลา และการไหลของวัสดุที่ใช้ในการผลิต วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แผนภูมิการไหลของกระบวนการ แผนภูมิการผลิตแผนภูมิการทำงานหลายแบบ การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด และแผนภูมิไซโม (Simo chart) เป็นต้น การหาเวลามาตรฐาน การสุ่มงานและการใช้ปัจจัยในการประเมินค่า การวิเคราะห์งานเพื่อปรับปรุงวิธีการผลิต	5522101 Industrial Work Study	3 (3–0–6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันความสูญเสีย การศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การประเมินความเสี่ยง	5522110 Safety Engineering	3 (3–0–6) สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ในอุตสาหกรรม การดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตภาพรังสี		
3.3 ระบบคุณภาพ	หลักการปฏิบัติงานการควบคุมคุณภาพ ขอบข่ายงานควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม การบริหารงานควบคุมคุณภาพ เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการการใช้เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ เช่น การศึกษาการ แปรผันและความสามารถของกระบวนการ แผนภูมิการควบคุม การออกแบบตามข้อกำหนดการควบคุมและวิธีการดำเนินการตรวจสอบ วิธีการใช้ตารางแผนการชักสิ่งตัวอย่างมาตรฐาน การศึกษาความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	5522103 Quality Control	3 (2–3–4) สัดส่วนเนื้อหา 100%
3.4 เศรษฐศาสตร์และการเงิน	ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ ค่าเสื่อมราคา การประเมินการทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประเมินผลกระทบจากภาษีเงินได้	5522105 Engineering Economy	3 (3–0–6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	แนวคิดพื้นฐานการบัญชีการเงิน การวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน แนวคิดต้นทุน การคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและแบบตามกิจกรรม ต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม การวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณงบลงทุน ระบบต้นทุน	5522111 Industrial Cost Analysis	3 (3–0–6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
3.5 การจัดการการผลิต	การวิจัยการดำเนินงานเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เน้นทางด้านการใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ การโปรแกรม	5522104 Operation Research	3 (2–3–4)

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	เชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกมส์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีของตัวแบบแถวคอย ตัวแบบพัสดุคงคลัง การจำลองเหตุการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง		สัดส่วนเนื้อหา 100%
	แนวคิดการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มูลเหตุของการเสื่อมสภาพ การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวางแผนและการควบคุมกิจกรรมการบำรุงรักษา การจัดการเกี่ยวกับวัสดุและชิ้นส่วนสำรอง การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและความเสียหายทางสถิติ การวัดและการประเมิน และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	5522106 Maintenance Engineering	3 (2–3–4) สัดส่วนเนื้อหา 10%
	บทบาทของการวางแผนและการควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิต รวมเทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารงานโครงการ	5522107 Production Planning and Control	3 (3–0–6) สัดส่วนเนื้อหา 100%
3.6 การบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริหารและหน่วยสนับสนุนการผลิต การสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	5522108 Industrial Plant Design	3 (2–3–4) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	การจัดการองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการการวิเคราะห์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหากฎหมาย	5522109 Industrial and Organization Management	3 (3–0–6)

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	เกี่ยวกับอุตสาหกรรม ทฤษฎีองค์กร หน้าที่ของการจัดการ การประเมินผลการปฏิบัติงาน การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การติดต่อสื่อสารในองค์กร ภาวะผู้นำจริยธรรมและคุณธรรมของวิศวกร การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน		สัดส่วนเนื้อหา 100%
	นักศึกษาร่วมกันนำเสนอปัญหาทางวิศวกรรมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะปัญหาที่พบระหว่างการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น การระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไข และนำผลจากการวิเคราะห์ปัญหาเหล่านั้นมากำหนดหัวข้อสัมมนาเพื่อเสริมความรู้และประสบการณ์ นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อเตรียมการจัดสัมมนาแบบเบ็ดเสร็จ โดยมีการบรรยายให้หลักการคิดและการแก้ไขปัญหานั้น	5529101 Industrial Engineering Project 1	1 (0–3–0) สัดส่วนเนื้อหา 100%
	โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยศึกษาต่อเนื่องในหัวข้อจาก วิชา 5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 พร้อมทั้งมีการรายงานความก้าวหน้า และจัดทำรายงานสรุปผลโครงงาน พร้อมทั้งการสอบแบบนำเสนอปากเปล่าเพื่อจบการศึกษา	5529102 Industrial Engineering Project 2	2 (0–6–0) สัดส่วนเนื้อหา 100%

2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์				
1.1 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	5501101	Engineering Mathematics 1	3 (3-0-6)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
	5501102	Engineering Mathematics 2	3 (3-0-6)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
1.2 ฟิสิกส์	5501103	Engineering Physics	3 (3-0-6)	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
	5501104	Engineering Physics Laboratory	1 (0-3-0)	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
1.3 เคมี	5501105	Engineering Chemistry	3 (3-0-6)	ผศ.ดร.พิชิต สุดตา วท.บ. เคมี, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม. เคมี, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปร.ด. เคมีประยุกต์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสบการณ์การสอน 14 ปี

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
	5501106	Engineering Chemistry Laboratory	1 (0-3-0)	ผศ.ดร.วัชราภรณ์ ประภาสะโนบล วท.บ. เคมี (เกียรตินิยมอันดับ 2), จุฬาฯ วท.ม. เคมีอินทรีย์, จุฬาฯ ปร.ด. หลักสูตรและการสอน, มศก. ประสบการณ์การสอน 26 ปี
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม				
2.1 เขียนแบบวิศวกรรม	5521102	Engineering Drawing	3 (2-3-4)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี
2.1 กลศาสตร์	5521113	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี ผศ.ดร.กังสดาล สกุลพงษ์มาลี วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร), มมจ. วศ.ม. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน), มจธ.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				ปร.ด. เทคโนโลยีพลังงาน, มจธ. ใบอนุญาตเลขที่ - ภก.18904 ประสบการณ์การสอน 18 ปี
2.3 วัสดุวิศวกรรม	5521103	Engineering Material	3 (2-3-4)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	5521104	Computer Programming for Industrial Engineer	3 (2-3-4)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.5 สถิติวิศวกรรม	5521107	Engineering Statistics	3 (3-0-6)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.6 กระบวนการผลิต	5521108	Manufacturing Processes	3 (3-0-6)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
	5521109	Manufacturing Process Laboratory	1 (0-3-0)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี
2.7 อุณหพลศาสตร์	5521110	Thermofluid	3 (3-0-6)	ผศ.ดร.ขวัญชัย หนาแน่น วศ.บ. วิศวกรรมเครื่องกล, ม.เทคโนโลยีมหานคร วศ.ม. วิศวกรรมเครื่องกล, ม.เทคโนโลยีมหานคร วศ.ด. วิศวกรรมเครื่องกล, ม.เทคโนโลยีมหานคร ประสบการณ์การสอน 17 ปี

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
	5521111	Mechanical Engineering Laboratory	1 (0-3-0)	อาจารย์ดวงฤดี ชูตระกูล วศ.บ. วิศวกรรมเกษตร, มทส. วศ.ม. วิศวกรรมพลังงาน, มศว. ประสบการณ์สอน 13 ปี
2.8 ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า	5521105	Fundamental of Electrical Engineering	3 (3-0-6)	ผศ.ดร.อิทธิพัฒน์ รูปคม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.เทคโนโลยีมหานคร วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.เทคโนโลยีมหานคร วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า, สจล. ประสบการณ์สอน 16 ปี อาจารย์ชลีดล อินยาศรี วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.นเรศวร วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.นเรศวร ใบอนุญาตเลขที่ - ภฟก.40224
	5521106	Electrical Engineering Laboratory	1 (0-3-0)	ผศ.ดร.อิทธิพัฒน์ รูปคม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.เทคโนโลยีมหานคร วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.เทคโนโลยีมหานคร วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า, สจล. ประสบการณ์สอน 16 ปี อาจารย์ชลีดล อินยาศรี วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.นเรศวร วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า, ม.นเรศวร ใบอนุญาตเลขที่ - ภฟก.40224

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				ประสบการณ์การสอน 7 ปี
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม				
3.1 วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่	5524104	Computer Aided Design	2 (1-3-2)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี
	5524105	Automation and Industrial Robots	2 (1–3–2)	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
3.2 ระบบงานและความปลอดภัย	5522101	Industrial Work Study	3 (3–0–6)	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
	5522110	Safety Engineering	3 (3–0–6)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี
3.3 ระบบคุณภาพ	5522103	Quality Control	3 (2–3–4)	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
3.4 เศรษฐศาสตร์และการเงิน	5522105	Engineering Economy	3 (3–0–6)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
	5522111	Industrial Cost Analysis	3 (3–0–6)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
3.5 การจัดการการผลิต	5522104	Operation Research	3 (2–3–4)	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
	5522106	Maintenance Engineering	3 (2–3–4)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี
	5522107	Production Planning and Control	3 (3–0–6)	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี
	5522108	Industrial Plant Design	3 (2–3–4)	ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
	5522109	Industrial and Organization Management	3 (3–0–6)	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี
3.6 การบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ				
	5529101	Industrial Engineering Project 1	1 (0–3–0)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี
	5529102	Industrial Engineering Project 2	2 (0–6–0)	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, สรม. วท.ม. วิศวกรรมการผลิต, มจพ. ประสบการณ์สอน 17 ปี อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส.

องค์ความรู้และรายละเอียดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ผู้สอน
				ใบอนุญาตเลขที่ - ภอ.27646 ประสบการณ์การสอน 9 ปี ผศ.ชลาลัย วงเวียน วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ, มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 8 ปี อาจารย์พรพรรณ ทองแพง วศ.บ.วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1), มทส. วศ.ม.วิศวกรรมอุตสาหการ , มทส. ประสบการณ์การสอน 7 ปี

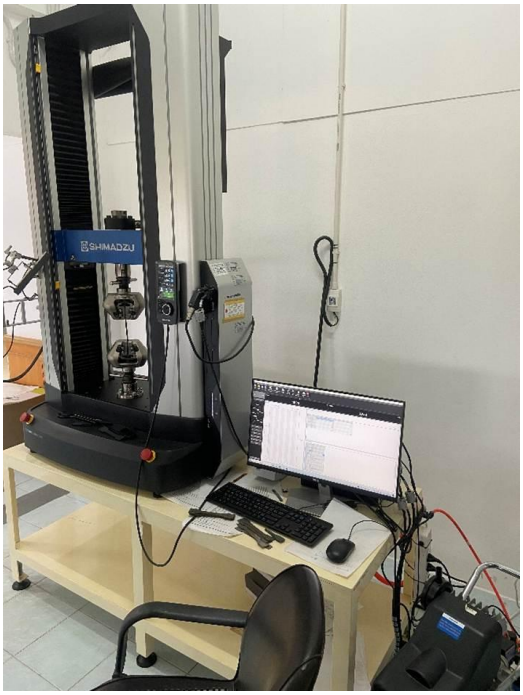
ส่วนที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และการประกันคุณภาพการศึกษา

1. ห้องปฏิบัติการและวัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1.1. บัญชีรายการของวัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การทดลอง

(1) ห้องปฏิบัติการวัสดุวิศวกรรม ประกอบด้วย

1. Universal Testing Machine
2. Brinell Hardness Tester
3. Rockwell Hardness Tester
4. Vicker Hardness Tester
5. Laboratory fume hood cupboard
6. Specimen Cutting Machine
7. Specimen Mounting Machine
8. Polishing Machine
9. Metallurgical Microscope
10. Electrically heated chamber annealin



Universal Testing Machine



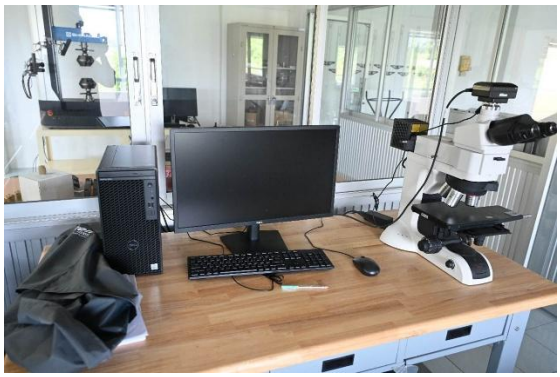
Hardness Tester (Vicker, Rockwell, Brinell)

5 

6 

Specimen Cutting Machine

7 

8 



รูปเครื่องมือห้องปฏิบัติการวัสดุวิศวกรรม ณ อาคาร๘ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน

1. Vertical Milling Machine

2. Lathe

3. Drilling Machine

4. Welding Machine (Gas, MMA, TIG, MIG)

5. Power Hacksaw



Milling Machine



Manual Lathe



Drilling Machine



Grinder



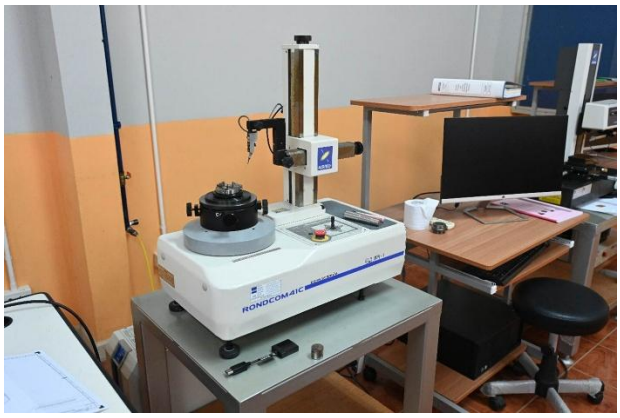
MIG Welding

ห้องปฏิบัติการ Metrology ประกอบด้วย

1. CNC CMM
2. Surface Roughness and Contour Tester
3. Roundness Testing Machine
4. Vernier High Gauge
5. Micrometer (Analog and Digital)
6. Vernier Caliper (Analog and Digital)
7. Gauge block
8. Dial Indicator and Stand



CNC CMM



Roundness Testing Machine



Surface Roughness and Contour Measurement Machine



ห้องปฏิบัติการ CAD/CAM และ CNC ประกอบด้วย

1. CNC Turn-mill (4axis)

2. CNC Turning

3.CNC Machining Center

4. EDM Die Shinking

5. EDM Wire Cut

6. 3D Printer

7. 3D Scanner



CNC Turning Machine



CNC Machining Center

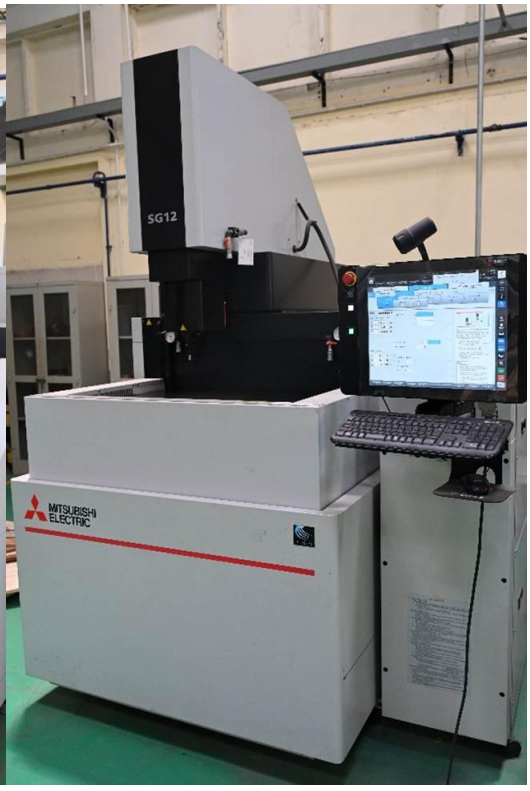


CNC Turning Machine



CNC Milling





CNC Wire Cut EDM และ CNC EDM Die Sinking



3D Printer



Laser Marking

ห้องปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะและพลาสติก

1. ชุดเครื่องฉีดพลาสติก
2. ชุดเครื่องปั๊มโลหะ



Plastic Injection Machine



Press Machine

ห้องปฏิบัติการการศึกษาการทำงาน (Industrial Work Study) ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดระดับเสียง
2. เครื่องวัดแรงบีบมือแบบตัวเลข
3. เครื่องวัดการใช้ออกซิเจนของร่างกาย
4. เครื่องวัดสมรรถภาพทางตา
5. จักรยานสำหรับทดสอบสมรรถภาพทางกาย
6. เครื่องวัดสมรรถภาพการได้ยิน
7. เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย
8. เครื่องวัดความส่องสว่างแสงแบบดิจิตอล
9. เครื่องวัดการตอบสนองมือ-ตา-เท้า
10. เครื่องวัดและบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ
11. กล้องบันทึกการเคลื่อนไหว
12. ตู้ตรวจการได้ยิน
13. นาฬิกาจับเวลา
14. แบบจำลองโครงกระดูก
15. แบบจำลองกล้ามเนื้อของมนุษย์
16. เครื่องมือวัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ
17. เครื่องวัดกำลังหลังและขาแบบตัวเลข
18. ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์การทำงานแบบเดี่ยว

ห้องปฏิบัติการระบบนิวเมติกส์และระบบอัตโนมัติพร้อมโปรแกรมจำลองการทำงาน ประกอบด้วย

1. ชุดฝึก PLC พร้อมซอฟต์แวร์ Automation Studio

2. ชุดฝึกระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย ชุดจับเจาะ, ชุดสายพานลำเลียง, และชุดคัดแยกชิ้นงาน

3. ชุดฝึก Pneumatic (Manual and Electric)



ชุดฝึกPLC และชุดจับเจาะ







ห้องปฏิบัติการฝึกเรียนรู้หลักการออกแบบ กลไกระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรมแบบ ต้นทุนต่ำและประหยัดพลังงาน

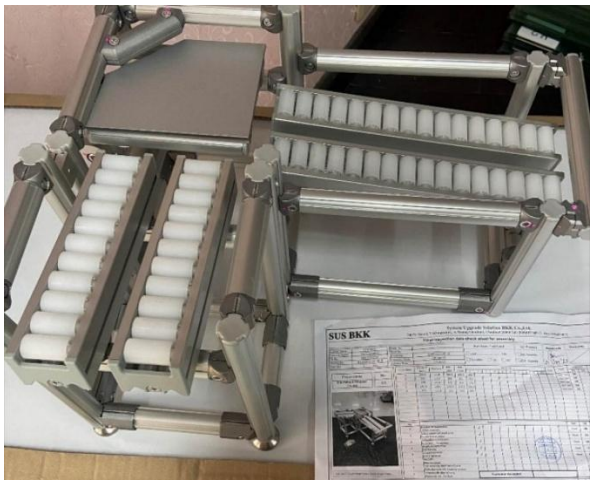
1. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการทำงานรถเข็น AGV สำหรับขนถ่ายสินค้า
2. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายสินค้าทางรางเอียงแบบ Flip-Flop
3. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายสินค้าแบบแนวนอนด้วยรางเอียง
4. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายสินค้าแบบแนวนอนด้วยกลไก
5. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายสินค้าด้วยสายพานแบบ Incremental
6. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายสินค้าด้วยรางหยุดเป็นช่วงๆ
7. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการยกสินค้าด้วยกลไกแบบรอก
8. ชุดเรียนรู้หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายแบบ 90 องศา
9. ชุดฝึกเรียนรู้การขนถ่ายสินค้าในระบบอัตโนมัติประหยัดพลังงานแบบ 4 สถานี
10. ชุดฝึกเรียนรู้การขนถ่ายสินค้าในระบบอัตโนมัติประหยัดพลังงานแบบ 5 สถานี
11. ชุดฝึกทักษะการประกอบกลไกแบบ Tilt & Turn



กลไกการทำงานรถเข็น AGV สำหรับขนถ่ายสินค้า



กลไกการขนถ่ายสินค้าทางรางเอียงแบบ Flip-Flop



กลไกการขนถ่ายสินค้าแบบแนวนอนด้วยกลไก



กลไกการขนถ่ายสินค้าแบบแนวนอนด้วยกลไก



กลไกการขนถ่ายสินค้าด้วยสายพานแบบ Incremental



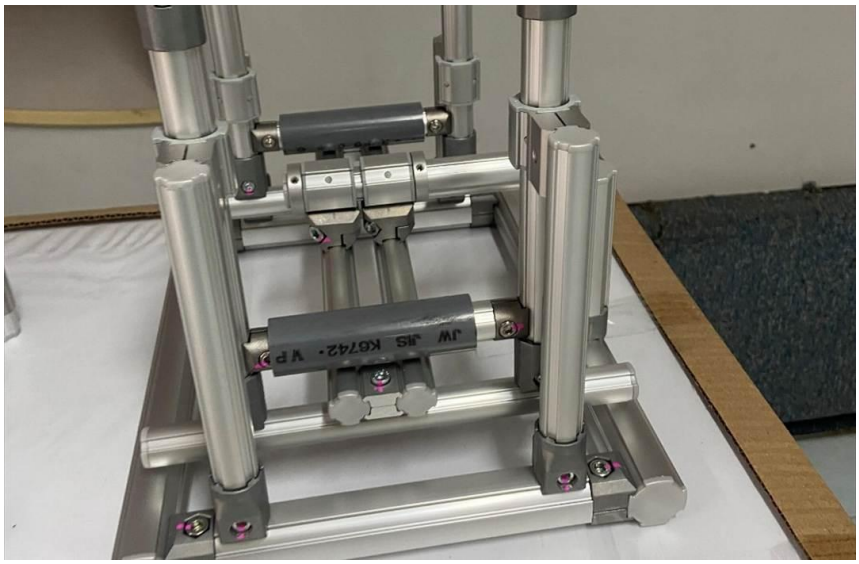
กลไกการขนถ่ายสินค้าด้วยรางหยุดเป็นช่วงๆ



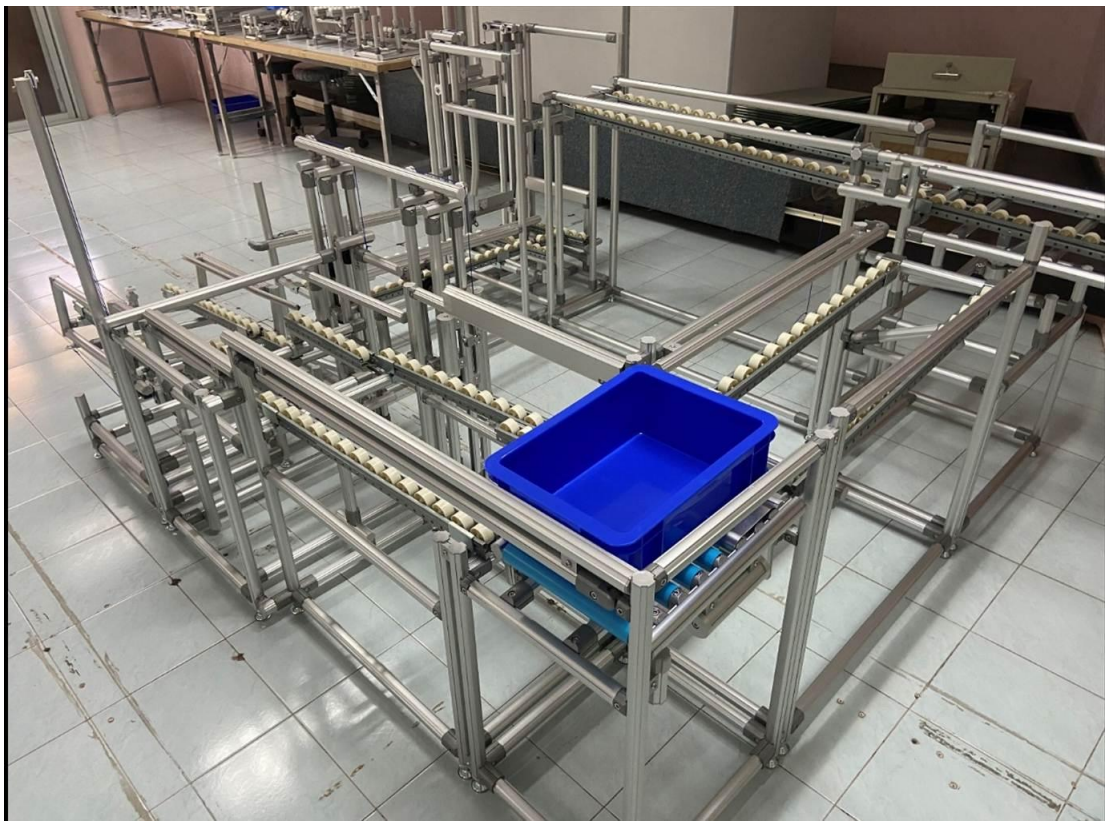
กลไกการยกสินค้าด้วยกลไกแบบรอก



กลไกการขนถ่ายแบบ 90 องศา



การขนถ่ายสินค้าในระบบอัตโนมัติประหยัดพลังงาน



หลักการออกแบบกลไกการขนถ่ายแบบ 90 องศาแบบ4สถานี



กลไกระบบอัตโนมัติประหยัดพลังงานแบบ 5 สถานี



ชุดฝึกทักษะการประกอบกลไกแบบ Tilt & Turn

ห้องปฏิบัติการพีแอลซีเบื้องต้นทำงานร่วมกับหน้าจอและระบบ IOT จำนวน4ชุด ประกอบด้วย

1.อุปกรณ์พีแอลซี (PLC)

2.หน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen) 7 นิ้ว

3.อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ต (IOT)

4.ชุดตรวจจับการใช้ค่ากระแสไฟฟ้า

5.เซนเซอร์วัดอัณหภูมิ



1.2. โปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)

แสดงรายละเอียดของโปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนของแต่ละปฏิบัติการ

1) MTS Simulation (CNC Programming)
2) Mastercam
3) Siemens NX
4) Autodesk Inventor
5) Flex Sim Simulation
6) MS Office
7) MS Excel
8) MS PowerPoint

2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ

2.1. ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

แสดงบัญชีรายการของหนังสือ ตำรา และวารสารต่างๆ และจำนวนอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

ประเภททรัพยากรสารสนเทศ	หน่วยนับ	ปี พ.ศ.					
		2562	2563	2564	2565	2566	2567
จำนวนสื่อทั้งหมด	**เล่ม**	**143,474**	**150,656**	**158,164**	**165,813**	**172,265**	**175,420**
1. หนังสือภาษาไทย (ทั้งหมด)	เล่ม	141,850	149,032	156,200	164,203	170,655	173,089
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	เล่ม	118	140	168	264	571	634
3. วารสาร	ฉบับ	1,223	1,200	2,576	3,934	593	170
4. หนังสือพิมพ์	ฉบับ	3,480	3,480	2,584	15	13	70
5. สื่อโสตทัศนวัสดุ	แผ่น	1,850	1,907	1,964	1,964	1,973	0
6. ฐานข้อมูล	ฐาน	24	19	17	13	14	21

2.2. สิ่งอำนวยความสะดวก

1. *ห้องสมุด (สำนักวิทยบริการ)*
2. *ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง ของศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์*
3. *สนามกีฬาต่างๆ*
4. *สระว่ายน้ำ*
5. *ฟิตเนส*
6. *โรงอาหารกลาง ร้านกาแฟ ร้านสะดวกซื้อ U-Store ธนาคาร*

ส่วนที่ 5 แบบตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ

แบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตร : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ พ.ศ. 2568
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะ : คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

วันที่ยื่นคำขอ/แก้ไขเอกสาร : วันที่ยื่นคำขอ 5 สิงหาคม 2568
มติสภาสถาบันการศึกษา : ครั้งที่ 8/2567 วันที่ 19 สิงหาคม 2567
ปีการศึกษาที่ขอรับรอง : 2568 ถึง 2572
อ้างอิงตามระเบียบองค์ความรู้ : ระบุระเบียบองค์ความรู้ฯ 2565 ที่นำมาใช้เปรียบเทียบ

ลำดับ ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration) **ผลการพิจารณา** หมายเหตุ

ลำดับ	ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
หลักสูตร (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องการรับรองตนเอง [มี] หรือ [ไม่มี] และระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง ในช่องหมายเหตุ)				
1.	หลักสูตรต้องได้รับความเห็นชอบ/อนุมัติจากสภาสถาบันการศึกษา ☐ หลักสูตรใหม่ (ต้องยื่นคำขอและได้รับการรับรองปริญญาฯ ก่อนเปิดรับนักศึกษา) ☑ หลักสูตรปรับปรุง (ต้องยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่สถานศึกษาให้ความเห็นชอบปรับปรุง)	✓		
2.	หลักสูตรต้องมีวัตถุประสงค์และองค์ความรู้ตามที่สภาวิศวกรกำหนด เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพตามกรอบความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในสาขาที่ขอรับรองได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ กรณีหลักสูตรที่มีการ ขอรับรองมากกว่าหนึ่งสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หลักสูตรจะต้องมีองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมนั้น ๆ ที่ขอรับรองครบถ้วน	✓		
3.	รายละเอียดและสาระของวิชา รวมทั้ง กรณีที่มีการเทียบโอน โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามที่สภาวิศวกรกำหนด	✓		
4.	ระบบการจัดการศึกษา ☑ ระบบทวิภาค ☐ ระบบไตรภาค ☐ระบบอื่นๆ (อาทิ ระบบคลังหน่วยกิต, โมดูล และอื่นๆ ตามกระทรวง อว.)	✓		

5.	โครงสร้างหลักสูตร - มีจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอุดมศึกษาและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนด **และ** - มีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่เป็นองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรองนั้น **ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**	✓		ตามข้อบังคับ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2564 ระบุจำนวน 104 หน่วยกิต ระบุจำนวน 37 หน่วยกิต
ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องการรับรองตนเอง [มี] หรือ [ไม่มี] และระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง ในช่องหมายเหตุ)				
1.	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies) ☑ รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord **หรือ** ☐ รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	✓		ตามประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563
2.	สถาบันการศึกษาต้องมีการเรียน การปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน และแหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ ให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรอง	✓		
		ผ่าน	**ไม่ผ่าน**	

ตารางแจกแจงรายวิชาในหลักสูตรเทียบองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่ององค์ความรู้ตามเกณฑ์ และผู้สอนตามเกณฑ์)

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
1.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์**									
	1.1 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	5501101	Engineering Mathematics 1	3(3-0-6)	3	✓	✓			
		5501102	Engineering Mathematics 2	3(3-0-6)	3	✓	✓			
	1.2 ฟิสิกส์	5501103	Engineering Physics	3(3-0-6)	3	✓	✓			
		5501104	Engineering Physics Laboratory	1 (0-3-0)	1	✓	✓			
	1.3 เคมี	5501105	Engineering Chemistry	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
		5501106	Engineering Chemistry Laboratory	1 (0-3-0)	1	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
2.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม**									
	2.1 เขียนแบบวิศวกรรม	5521102	Engineering Drawing	3 (2-3-4)	3	✓	✓			
	2.2 กลศาสตร์	5521113	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
	2.3 วัสดุวิศวกรรม	5521103	Engineering Material	3 (2-3-4)	3	✓	✓			
	2.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	5521104	Computer Programming for Industrial Engineer	3 (2-3-4)	3	✓	✓			
	2.5 สถิติวิศวกรรม	5521107	Engineering Statistics	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
	2.6 กระบวนการผลิต	5521108	Manufacturing Processes	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
		5521109	Manufacturing Process Laboratory	1 (0-3-0)	1	✓	✓			
	2.7 อุณหพลศาสตร์	5521110	Thermofluid	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
		5521111	Mechanical Engineering Laboratory	1 (0-3-0)	1	✓	✓			
	2.7 ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า	5521105	Fundamental of Electrical Engineering	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
		5521106	Electrical Engineering Laboratory	1 (0-3-0)	1	✓	✓			
3.	**องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม** 3.1 <u>วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่</u> กระบวนการทางวิศวกรรมของโลหะอโลหะ และวัสดุทางวิศวกรรม กระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ การวิเคราะห์และการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการโดยการแปลงหน้าที่ของผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพ	5524104	Computer Aided Design	2 (1-3-2)	2	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
	และเชิงนวัตกรรม โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน									
		5524105	Automation and Control Systems	2 (1-3-2)	2	✓	✓			
	3.2 <u>ระบบงานและความปลอดภัย</u> การศึกษาและออกแบบระบบงานเพื่อการปรับปรุงผลิตภาพ และประสิทธิภาพการผลิต การศึกษาวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ระบบดับเพลิง และการประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรม การดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตรังสี	5522101	Industrial Work Study	3 (3–0–6)	3	✓	✓			
		5522110	Safety Engineering	3 (3–0–6)	3	✓	✓			
	3.3 <u>ระบบคุณภาพ</u> ระบบการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ การจัดการคุณภาพเชิงรวม กระบวนการออกและวิเคราะห์แผนการทดลองเพื่อกำหนดสภาวการณ์การผลิตที่เหมาะสม และวิศวกรรมคุณภาพเพื่อความน่าเชื่อถือได้	5522103	Quality Control	3 (2–3–4)	3	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
	ตลอดจนนวัตกรรมทางระบบคุณภาพ โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน									
	3.4 <u>เศรษฐศาสตร์และการเงิน</u> การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการตัดสินใจในงานวิศวกรรมภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนการจัดการต้นทุนเพื่อการจัดการงบประมาณ และการจัดการและการวิเคราะห์งบการเงินและการบัญชีการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ	5522105	Engineering Economy	3 (3–0–6)	3	✓	✓			
		5522111	Industrial Cost Analysis	3 (3–0–6)	3	✓	✓			
	3.5 <u>การจัดการการผลิต</u> การวางแผนและควบคุมการผลิต การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการการผลิต การจัดการระบบการซ่อมบำรุง การจัดการองค์กรของระบบการผลิตและการบริการ และการจัดการนวัตกรรมในองค์กรโดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการการผลิตอย่างยั่งยืน	5522104	Operation Research	3 (2–3–4)	3	✓	✓			
		5522106	Maintenance Engineering	3 (2–3–4)	3	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
		5522109	Industrial and Organization Management	3 (3–0–6)	3	✓	✓			
		5522107	Production Planning and Control	3 (3–0–6	3	✓	✓			
	3.6 <u>การบูรณาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ</u> การบูรณาการความรู้ในองค์ความรู้ตั้งแต่สององค์ความรู้ ขึ้นไปเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการ หรือแนวทางใหม่ในงานวิศวกรรม ระบบ และการบริการอื่น ๆ โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	5522108	Industrial Plant Design	3 (2–3–4)	3	✓	✓			
		5529101	Industrial Engineering Project 1	1 (0–3–0)	1	✓	✓			
		5529102	Industrial Engineering Project 2	2 (0–6–0)	2	✓	✓			

<u>คำแนะนำ</u> : ช่ององค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด สถาบันการศึกษาสามารถปรับปรุงแก้ไขตามระเบียบองค์ความรู้ที่เลือกมาใช้เปรียบเทียบกับรายวิชาในหลักสูตร ระหว่าง ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ พ.ศ. 2565 <u>หรือ</u> ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2567

ผู้รับรองข้อมูล/ผู้รับผิดชอบหลักสูตร : เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
1.	**ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล** ผศ.ดร.เสนาะ กลิ่นงาม	อธิการบดี	12 กันยายน 2564 – 11 กันยายน 2568	
2.	**ชื่อผู้รับผิดชอบหลักสูตร** อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	ประธานหลักสูตร	19 ตุลาคม 2562 ถึง ปัจจุบัน	

คำแนะนำเพิ่มเติม: กรณีที่ผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูลเป็นตำแหน่งบริหารอื่น อาทิเช่น รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ/คณบดี/หัวหน้าภาควิชา จะต้องมีหนังสือ/เอกสารมอบอำนาจจากอธิการบดี

รายงานการประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗
วันจันทร์ที่ ๑๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗
ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา อาคารวิทยาภิรมย์ ชั้น ๙ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ผู้มาประชุม จำนวน ๒๑ คน

๑. พลอากาศเอก ชลิต พุกผาสุข	นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	ประธานที่ประชุม
๒. ผศ.อารีย์ วชิรวราการ	อุปนายก	กรรมการ
๓. นายณัฐวุฒิ เพ็ชรพรหมศร	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๔. รศ.ดร.เทื้อน ทองแก้ว	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๕. นางปิยะมาน เตชะไพบูลย์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๖. นายพิชัย ขำเพชร	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๗. นายวิชา จุ้ยชุม	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๘. ศ.ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๙. นายธานินทร์ ถิตตยานุรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๑๐. นายวิชาญ ศิริชัยเอกวัฒน์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๑๑. ดร.สฤษฎ์เกียรติ แจ่มสมบูรณ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
๑๒. นางปนัดดา เจริญจิตมั่น	ประธานคณะกรรมการ	
	ส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย	กรรมการ
๑๓. ผศ.ดร.เสนาะ กลิ่นงาม	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	กรรมการ
๑๔. อ.ภาคย์ พราหมณ์แก้ว	ประธานสภาคณาจารย์และข้าราชการ	กรรมการ
๑๕. รศ.ดร.กาญจนา บุญส่ง	ผู้แทนผู้ดำรงตำแหน่งบริหาร	กรรมการ
๑๖. ผศ.วิเชียร เข็มเงิน	ผู้แทนผู้ดำรงตำแหน่งบริหาร	กรรมการ
๑๗. ผศ.ดร.พูนศิริ ทิพย์เนตร	ผู้แทนผู้ดำรงตำแหน่งบริหาร	กรรมการ
๑๘. อ.ดร.เขมา แฉ่งฉายา	ผู้แทนคณาจารย์ประจำ	กรรมการ
๑๙. ผศ.ดร.ดารัณ พราหมณ์แก้ว	ผู้แทนคณาจารย์ประจำ	กรรมการ
๒๐. อ.ดร.นวรัตน์ ประทุมตา	ผู้แทนคณาจารย์ประจำ	กรรมการ
๒๑. ผศ.ดร.ราเชณ คณะนา	ผู้แทนคณาจารย์ประจำ	กรรมการ

ประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ คน

๑. นายยุทธนา หยิมการุณ	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ

ผู้ไม่มาประชุม จำนวน ๑ คน

๑. รศ.ดร.พัชรศักดิ์ อาลัย	ผู้แทนผู้ดำรงตำแหน่งบริหาร	ติดภารกิจ

ฝ่ายเลขานุการที่ประชุม จำนวน ๘ คน

๑. ผศ.ดร พรรณี คอนจอหอ	เลขานุการการประชุม/รองอธิการบดี
๒. ผศ.รพีพรรณ เทียมเดช	ที่ปรึกษาอธิการบดี
๓. นางนับวรรณ เอมนุกูลกิจ	ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี
๔. นางภควัน จันทนเสวี	ผู้อำนวยการกองกลาง
๕. นางสาวอาริณี ตั้งเริก	รักษาการหัวหน้างานเลขานุการสภาฯ
๖. นางสาวอภิญญา สุขจำเริญ	นักบริหารงานทั่วไป

๗. นางสาวฐิติณัทชาภัค พานทอง	นักบริหารงานทั่วไป
๘. นางสาวขวัญจิรา แก้วคัลณา	นักบริหารงานทั่วไป

ผู้เข้าร่วมประชุมในห้องประชุม จำนวน ๒๔ คน

๑. ผศ.พจนารถ บัวเขียว	รองอธิการบดี
๒. ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์	รองอธิการบดี
๓. อ.ดร.กฤษดา ตั้งชวาล	รองอธิการบดี
๔. ผศ.เฉลิมศักดิ์ แก้วเกาะ	ผู้ช่วยอธิการบดี
๕. อ.ดร.เมธาวิน สาระยาน	ผู้ช่วยอธิการบดี
๖. อ.วัชระ เย็นเปรม	ผู้ช่วยอธิการบดี
๗. รศ.ดร.ศุภณัฏฐ์ ทรัพย์นาวิน	คณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
๘. ผศ.ดร.กังสดาล สกุลพงษ์มาลี	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
๙. ผศ.ณรงค์ ไกรเนตร์	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐. ผศ.สุวัฒน์ เตชะเพชรไพบูลย์	คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
๑๑. อ.ดร.วิวิศณ์ สุขแสงอร่าม	คณบดีคณะวิทยาการจัดการ
๑๒. ผศ.ดร.วนิดา มากศิริ	คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร
๑๓. ผศ.ร.อ.(ญ) ดร.สุพัตรา นุตรักษ์	คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ฯ
๑๔. อาจารย์ปิยวรรณ คุสินธุ์	ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
๑๕. ผศ.อารี น้อยสำราญ	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม
๑๖. อ.ดร.จุติพร อินทะนิน	รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการฯ
๑๗. นายกิตติภพ รักษาราษฎร์	รักษาการผู้อำนวยการกองพัฒนานักศึกษา
๑๘. นางสาวอรทัย ชูเจริญ	หัวหน้างานนิติการ
๑๙. นายนเรนทร อมรจุติ	รักษาการผู้อำนวยการกองนโยบายและแผน
๒๐. นางสาวอภิญญา แจ่มใส	หัวหน้างานบริหารคลังและทรัพย์สิน
๒๑. อ.ดร.พรเพ็ญ จุไรยานนท์	ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานานาชาติ
๒๒. นายธีรวัฒน์ เสนะโห	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน
๒๓. นางสาวจุฬาลักษณ์ วิทูประพัทธ์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน
๒๔. นายธีระศักดิ์ เอี่ยมละออง	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา

เริ่มประชุมเวลา ๐๙.๓๐ น.

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ได้ตรวจสอบรายชื่อคณะกรรมการผู้มาประชุม และตรวจสอบการแสดงตัวตนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรา ๙ (๑) แห่งพระราชกำหนดว่าด้วยการประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๓ ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ คน ประชุมในห้องประชุม จำนวน ๒๑ คน ผู้ไม่มาประชุม จำนวน ๑ คน รวมผู้มาประชุม ๒๒ คนถือว่าครบองค์ประชุม ทั้งนี้มีผู้เข้าร่วมการประชุมและฝ่ายเลขานุการ จำนวน ๓๒ คน

พิธีก่อนการดำเนินการประชุม ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา

อธิการบดี ผศ.ดรเสนาะ กลิ่นงาม ประธานในพิธีรับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์หน้าพระบรมฉายาลักษณ์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เดินทางมาถึงหน้าห้องพิธี ทุกท่านลุกขึ้นยืนตรงเพื่อทำความเคารพธงชาติ ประธานพนมมือไหว้พระ และทำความเคารพพระบรมฉายาลักษณ์ จากนั้นทุกท่านนั่งลง

ตามประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์อันเป็นที่เชิดชูยิ่งช้างเผือก และเครื่องราชอิสริยาภรณ์อันมีเกียรติยศยิ่งมงกุฎไทย เนื่องในโอกาสพระราชพิธีเฉลิมพระชนมพรรษา วันที่ ๒๘ กรกฎาคม โดยจัดส่งเครื่องราชอิสริยาภรณ์ทุกชั้นตรามายังผู้ที่รับพระราชทาน โดยไม่ต้องเข้าเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาทเข้ารับพระราชทาน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีจึงจัดพิธีรับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์หน้าพระบรมฉายาลักษณ์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวขึ้นในวันนี้ เพื่อเป็นการถวายพระเกียรติโดยมีคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ได้รับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์อันเป็นที่เชิดชูยิ่งช้างเผือกและเครื่องราชอิสริยาภรณ์อันมีเกียรติยศยิ่งมงกุฎไทยจำนวนทั้งสิ้น ๓ ราย ประกอบด้วย

๑. ชั้นประถมาภรณ์ช้างเผือก จำนวน ๑ ราย

๒. ชั้นเบญจมาภรณ์มงกุฎไทย จำนวน ๒ ราย

อธิการบดีอันเชิญเครื่องราชอิสริยาภรณ์วางบนพานหน้าพระบรมฉายาลักษณ์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ครั้งละสำรับ สำหรับผู้เข้ารับพระราชทานแต่ละรายตามลำดับ เพื่อเป็นเกียรติประวัติแก่ผู้ที่ได้รับพระราชทานสืบไป ตามรายงานที่ขอเบิกนามเข้ารับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์ ดังนี้

ลำดับที่หนึ่ง เครื่องราชอิสริยาภรณ์ชั้นประถมาภรณ์ช้างเผือก ๑ ราย คือ นายบุญเจริญ ศิริเนาวกุล

ลำดับที่สอง เครื่องราชอิสริยาภรณ์ชั้นเบญจมาภรณ์มงกุฎไทย ได้แก่ นายธานินทร์ ถิตตยานุรักษ์ และนางปิยะมาน เตชะไพบูลย์

นายกสภามหาวิทยาลัย ถ่ายภาพร่วมกับอธิการบดีและกรรมการสภามหาวิทยาลัยทรงคุณวุฒิ ผู้เข้ารับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์

ก่อนเริ่มการประชุมสภามหาวิทยาลัย ฝ่ายเลขานุการขออนุญาตเรียนเชิญท่านอธิการบดีมอบหนังสือตามรอยเสด็จเพชรบุรี เนื่องในโอกาสมหามงคลทรงเจริญพระชนมพรรษา ๙๐ พรรษา แด่ท่านนายกสภามหาวิทยาลัย

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัยฯ ขออนุญาตที่ประชุมให้ รศ.ดร.กาญจนา บุญส่ง คณะผู้จัดทำหนังสือตามรอยเสด็จเพชรบุรี/คณบดีคณะครุสาตร์ รายงานให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับหนังสือตามรอยเสด็จเพชรบุรี

รศ.ดร.กาญจนา บุญส่ง รายงานว่าหนังสือเล่มนี้คณะกรรมการจัดทำประกอบด้วยคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยรวมทั้งเจ้าหน้าที่ร่วมกับภาคีเครือข่ายสืบสานพระราชดำริ ซึ่งดำเนินงานตามหลักการของ “บวร” คือ บ้าน วัด โรงเรียน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีมีนโยบายนำโดยอธิการบดี ได้จัดทำหนังสือเกี่ยวกับพระราชวงศ์ที่เสด็จพระราชดำเนินในจังหวัดเพชรบุรี เล่มที่ได้จัดทำและตีพิมพ์ที่ผ่านมาคือรอยเสด็จฯเพชรบุรี เป็นการเสด็จพระราชดำเนินเพชรบุรีของรัชกาลที่ ๙ สำหรับหนังสือตามรอยเสด็จเพชรบุรีเล่มนี้ สืบเนื่องจากสมเด็จพระพันปีทรงเสด็จพระราชดำเนิน ณ จังหวัดเพชรบุรีเป็นการปฏิบัติพระราชกรณียกิจในพื้นที่ของ

เพชรบุรีเคียงข้างกับรัชกาลที่ ๙ มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๘๙ เป็นต้นมา หนังสือเล่มนี้เป็นหนังสือประวัติศาสตร์ที่มีการรวบรวมประวัติศาสตร์ในส่วนของพระราชวงศ์ที่เกี่ยวข้องอยู่ในเล่มนี้และใจความสำคัญของหนังสือเล่มนี้เป็นเรื่องของสมเด็จพระพันปี จัดทำขึ้นเนื่องในโอกาสมหามงคลทรงเจริญพระชนมพรรษา ๙๐ พรรษา ในวันที่ ๑๒ สิงหาคม ๒๕๖๕ การจัดทำหนังสือเล่มนี้เริ่มต้นในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ เนื่องจากต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องอย่างละเอียดและรอบคอบ จึงเป็นเหตุทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดทำและตีพิมพ์ ซึ่งได้ตีพิมพ์แล้วเสร็จในเดือนสิงหาคม ๒๕๖๗ จึงนำเสนอและมอบให้กับกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านมาในโอกาสนี้

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัยฯ แจ้งการเพิ่มเอกสารการประชุมและรายงานเอกสารประกอบวาระการประชุมเพิ่มเติม ดังนี้

๑. ระเบียบวาระที่ ๔.๑ เรื่องนำเสนอเพื่อพิจารณา พิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ทั้งนี้ขออนุญาตยกเลิกเอกสารประกอบวาระที่ ๔.๑ และขออนุญาตใช้เอกสารประกอบวาระที่ ๔.๑ ฉบับนี้แทน

๒. ระเบียบวาระที่ ๔.๖ เรื่องนำเสนอเพื่อพิจารณา พิจารณา (ร่าง) หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ระดับปริญญาตรี จำนวน ๙ หลักสูตร

๓. ระเบียบวาระที่ ๔.๘ เรื่องนำเสนอเพื่อพิจารณา พิจารณาอนุมัติ (ร่าง) กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่าย เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และหน่วยงานจัดตั้งภายใน

๔. ระเบียบวาระที่ ๔.๑๒ เรื่องนำเสนอเพื่อพิจารณา พิจารณาให้ความเห็นชอบยกเลิกมติสภามหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒) (ฉบับปรับปรุงตามแบบ สมอ. ๐๘)

๕. ระเบียบวาระที่ ๕.๒ เรื่องนำเสนอเพื่อทราบ รายงานผลการเงินประจำเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๗

๖. ระเบียบวาระที่ ๕.๔ เรื่องนำเสนอเพื่อทราบ กำหนดการพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

๗. ระเบียบวาระที่ ๕.๕ เรื่องนำเสนอเพื่อทราบ การตั้งชื่อห้องประชุมชั้น ๑ คณะครุศาสตร์ อาคาร ๓๔

ระเบียบวาระที่ ๑ เรื่องที่ประธานแจ้งให้ทราบ

นายกสภามหาวิทยาลัย กล่าวแสดงความยินดีกับกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์อันเป็นที่เชิดชูยิ่งช้างเผือกและเครื่องราชอิสยาภรณ์อันมีเกียรติยศยิ่งมงกุฎไทย ชั้นต่ำกว่าสายสะพาย จำนวนทั้ง ๓ ท่าน

ระเบียบวาระที่ ๒ เรื่องรับรองรายงานการประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัยฯ รายงานว่าตามที่มีการประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗ เวลา ๐๙.๓๐ น. ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา อาคารวิทยาภิรมย์ ชั้น ๙ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี นั้น ฝ่ายเลขานุการสภามหาวิทยาลัยฯ ได้จัดทำรายงานการประชุมเรียบร้อยแล้ว

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พิจารณารับรองรายงานการประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗ (รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

มติที่ประชุม รับรองรายงานการประชุมสภามหาวิทยาลัยฯ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ โดยไม่มีการแก้ไข

ระเบียบวาระที่ ๓ เรื่องสืบเนื่อง

๓.๑ รายงานความก้าวหน้าจากการประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗

งานเลขานุการสภามหาวิทยาลัย รายงานความก้าวหน้าการดำเนินการตามมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗ เวลา ๐๙.๓๐ น. ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา ชั้น ๙ อาคารวิทยาภิรมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ดังนี้

ที่	เรื่อง	รายงานความก้าวหน้า	ผู้รับผิดชอบ
๑	รายงานระยะเวลาการศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และเปรียบเทียบการรับนักศึกษาใหม่และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้ว (จากการประชุมสภาฯ ครั้งที่ ๒/๒๕๖๖ เมื่อวันจันทร์ที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖)	อยู่ระหว่างดำเนินการ	งานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
๒	รายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานของคณะอนุกรรมการดำเนินงานด้านการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (จากการประชุมสภาฯ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗)	อยู่ระหว่างดำเนินการ	นายณัฐวุฒิ เพ็ชรพรหมศร ประธานคณะอนุกรรมการฯ และ ผศ.พจนารถ บัวเขียว รองอธิการบดี
๓	รายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานของคณะอนุกรรมการดำเนินงานด้านเกษตรอินทรีย์/หน่วยธุรกิจ/การสร้างมูลค่าเพิ่ม (จากการประชุมสภาฯ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗)	อยู่ระหว่างดำเนินการ	นายวิชาญ ศิริชัยเอกวัฒน์ ประธานคณะอนุกรรมการฯ และ อ.ดร.กฤษดา ตั้งชวาล รองอธิการบดี
๔	รายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานของคณะอนุกรรมการดำเนินงานด้านการพัฒนากีฬาและสุขภาพ (จากการประชุมสภาฯ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗)	อยู่ระหว่างดำเนินการ	นายยุทธนา หยิมการุณ ประธานคณะอนุกรรมการ และผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี
๕	รายงานความก้าวหน้าโครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ลานพระบรมราชานุสาวรีย์ รัชกาลที่ ๙ (จากการประชุมสภาฯ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗)	สืบเนื่องวาระที่ ๓.๒	ผศ.วิเชียร เข็มเงิน รองอธิการบดี

ที่	เรื่อง	รายงาน ความก้าวหน้า	ผู้รับผิดชอบ
๖	รายงานผลการดำเนินงานการสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ (จากการประชุมสภาฯ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗)	สืบเนื่องวาระที่ ๓.๓	อ.ดร.กฤษดา ตั้งชวาล รองอธิการบดี

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)
จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ทราบ

มติที่ประชุม รับทราบ

๓.๒ รายงานความก้าวหน้าโครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ลานพระบรมราชา-นุสาวรีย์ รัชกาลที่ ๙

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.วิเชียร เข็มเงิน รองอธิการบดีรายงานความก้าวหน้าโครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ลานพระบรมราชา-นุสาวรีย์ รัชกาลที่ ๙

ผศ.วิเชียร เข็มเงิน รายงานว่าตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้นำเสนอข้อมูลรายละเอียดการปรับปรุงภูมิทัศน์ลานพระบรมราชานุสาวรีย์ ในหลวงรัชกาลที่ ๙ บริเวณหน้าอาคารวิทยาภิรมย์ เพื่อขออนุมัติงบประมาณในการดำเนินโครงการในคราวประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๕/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๗ และนำเสนอรายการค่าใช้จ่ายในคราวประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๗ และรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินโครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ลานพระบรมราชานุสาวรีย์ ในหลวงรัชกาลที่ ๙ ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ ในคราวประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๗ นั้น

บัดนี้คณะทำงานได้ปรับปรุงแก้ไขเส้นทางการเข้า - ออกภายในโรงแรมและได้จัดทำรูปแบบประกอบกับรายละเอียดภาพ ๓ มิติ ความคืบหน้าในขณะนี้นั้นทางกรมศิลปากรได้นำเข้าที่ประชุมของคณะกรรมการฯ ซึ่งอยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดวางพื้นที่ว่าบริเวณใดเหมาะสมที่สุดในการจัดตั้ง ทางกรมศิลปากรได้ส่งทีมสถาปนิกและทีมปฏิมากรผู้ออกแบบปั้นพระบรมราชานุสาวรีย์ รัชกาลที่ ๙ เพื่อสำรวจและกำหนดจุดที่แน่ชัดต่อไป จากนั้นขั้นตอนต่อไปจะนำเรียนเสนอต่อสำนักพระราชวังเพื่อขอพระราชทานพระบรมราชานุญาติในส่วนของพระบรมราชานุสาวรีย์ และดำเนินการสู่ระบบการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อเตรียมการจัดสร้างโดยเร็วที่สุดก่อนที่จะมีการเปิดโครงการของโรงแรม PBRU Heritage ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ภายในช่วงเดือนกันยายน - เดือนพฤศจิกายน ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในเดือนธันวาคม ๒๕๖๗

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระที่ ๓.๒)
จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ทราบ

ข้อเสนอแนะของกรรมการสรุปได้ดังนี้

๑. ควรขยายพื้นที่ทางเข้าเพื่อให้สะดวกต่อการสัญจรสำหรับรถโดยสารขนาดใหญ่
๒. ควรปลูกพันธุ์ไม้เพื่อแสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ของจังหวัดเพชรบุรี
๓. ควรปรับปรุงเส้นทางการจราจรให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

มติที่ประชุม รับทราบ โดยให้นำข้อเสนอแนะของคณะกรรมการไปดำเนินการ

๓.๓ รายงานผลการดำเนินงานการสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ อ.ดร.กฤษดา ตั้งชวาล รองอธิการบดีรายงานผลการดำเนินงานการสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ

อ.ดร.กฤษดา ตั้งชวาล รายงานว่าตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีกำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า "ภายในปี ๒๕๗๐ เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำด้านอาหาร การท่องเที่ยว และวิทยาการสุขภาพ ภายใต้ความเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลด้วยการบูรณาการศาสตร์ เพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน" นั้น เพื่อเป็นการขับเคลื่อนพันธกิจทั้ง ๔ ด้าน ของมหาวิทยาลัยให้บรรลุเป้าหมาย รวมถึงสร้างความโดดเด่นเพื่อเป็นมหาวิทยาลัยในระดับสากลในอนาคต จึงขอรายงานผลการดำเนินงานการสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ ประกอบด้วย ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และสาธารณรัฐโมซัมบิก (Mozambique) รวมถึงแผนการดำเนินงานต่อเนื่องจาก การสร้างความร่วมมือเพื่อผลักดันให้มหาวิทยาลัยบรรลุเป้าหมาย

สาธารณรัฐเคนยาและสหพันธ์สาธารณรัฐโซมาเลีย ทวีปแอฟริกาตะวันออก

เมื่อวันศุกร์ ที่ ๑๖ สิงหาคม ๒๕๖๗ นางสาวมรกต เจนมธุกร เอกอัครราชทูตไทยประจำกรุงไนโรบี สาธารณรัฐเคนยา (Morakot Janemathukorn - Royal Thai Embassy Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of Thailand Permanent Representative to UNEP and UN-Habitat, accredited to Burundi, Comoros, DR Congo, Ethiopia, Kenya, Rwanda, Seychelles, Somalia, South Sudan, Tanzania and Uganda) นำคณะทูตานุทูตและตัวแทนภาคบริการเอกชนจากสาธารณรัฐเคนยาและสหพันธ์สาธารณรัฐโซมาเลีย เข้าเยี่ยมคารวะอธิการบดีและเยี่ยมชมมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในการมาเยือนมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีครั้งนี้ก่อให้เกิดการหารือเรื่องแผนการสร้างความร่วมมือทางวิชาการและภาคปฏิบัติการร่วมกันในอนาคต ดังนี้

๑. Ambassador Jabrill Ibrahim Abdulle เอกอัครราชทูตโซมาเลีย ประจำกรุงไนโรบี สาธารณรัฐเคนยาแสดงความสนใจที่จะสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีในด้านการเกษตร การประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การพยาบาลและเรื่องนักศึกษาต่างชาติ

๒. Group CEO Mansoor Jiwani และ Group Managing Director Nev Jiwani ตัวแทนภาคบริการเอกชนจากสาธารณรัฐเคนยา (Go Places: Holidays & MICE) แสดงความสนใจที่จะสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีในด้านศิลปะการประกอบอาหารไทย การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีแสดงความสนใจที่จะสร้างความร่วมมือกับตัวแทนภาคบริการเอกชนด้านการอาหาร ขนมอบและขนมหวานตะวันตก การท่องเที่ยวแนวผจญภัยและท่องป่าซาฟารี การท่องเที่ยวเชิงนิเวศและเชิงอนุรักษ์รวมถึงการท่องเที่ยวชนเผ่าท้องถิ่น

๓. Afro Atlas Managing Director Ahmed Ugas ตัวแทนจากภาคธุรกิจจากสหพันธ์สาธารณรัฐโซมาเลียประจำกรุงไนโรบี สาธารณรัฐเคนยา แสดงความสนใจที่จะสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีในด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและความมั่นคงของอาหารในเขตชายฝั่งทวีปแอฟริกาโดยศึกษากรณีของน่านน้ำและชายฝั่งของประเทศไทยรวมถึงอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมงเป็นต้นแบบ

๔. Dr. Xuseen Maxamud Xuseen นายแพทย์จาก Office of the President, Federal Republic Somalia มีความสนใจที่จะสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีในด้านการพยาบาลและสาธารณสุข

ทั้งนี้ นางสาวมรกต เจนมธุกร เอกอัครราชทูตไทยประจำกรุงไนโรบี สาธารณรัฐเคนยา จะเป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงแผนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานและองค์กรภาครัฐและเอกชนจากสาธารณรัฐเคนยาและสหพันธ์สาธารณรัฐโซมาเลียกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี สู่การสร้างความร่วมมืออย่างเป็นทางการในอนาคตต่อไป งานความร่วมมือระหว่างประเทศและการจัดหารายได้ขอรับการพิจารณาจากที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีเพื่อการมอบหมายให้นายวิชาญ ศิริชัยเอกวัฒน์ กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิเป็นที่ปรึกษาในเรื่องนี้ในลำดับถัดไป

สาธารณรัฐประชาชนจีน

๑. มหาวิทยาลัยตามความร่วมมือ Henan University ยืนยันการเดินทางมาเยือนมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีและเข้าคารวะอธิการบดี ในวันที่ ๑๗ - ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๗ เพื่อการต่อยอดและขยายผลการสร้างความร่วมมือระหว่างสองมหาวิทยาลัย

๒. มหาวิทยาลัยตามความร่วมมือ Southwest Forestry University แจ้งกำหนดการเดินทางมาเยือนมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีและเข้าคารวะอธิการบดี ช่วงเดือนกันยายน ๒๕๖๗ เพื่อการต่อยอดและขยายผลการสร้างความร่วมมือด้านการแลกเปลี่ยนนักศึกษาตามระบบ ๓ + ๑

๓. ตัวแทนของบริษัท Beijing Meisile Education Technology Co., Ltd.
จัดส่งร่างเอกสาร Memorandum of Agreement (MOA) เพื่อการสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีของหน่วยงานการศึกษา มหาวิทยาลัยและโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน ๓ แห่ง ได้แก่

๑. บริษัท Beijing Meisile Education Technology Co., Ltd.
๒. Hebei Oriental University
๓. Chifeng Zhaowuda Senior High School

๔. ตัวแทนของบริษัท Inter Education Co., Ltd. ติดต่อประสานงานมาถึงงานความร่วมมือระหว่างประเทศและการจัดหารายได้เพื่อแจ้งความประสงค์ที่จะเชื่อมโยงแผนการสร้างความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีกับโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนในเมือง Nanning มณฑล Guangxi สาธารณรัฐประชาชนจีนเพื่อการนำนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. Information Technology และ Computer Science คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
๒. สาขาวิชาต่างๆ ที่สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
๓. สาขาวิชาต่างๆ ที่สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๔. สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ
๕. สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
๖. สาขาวิชาอื่นๆ ที่คณะใดๆ สามารถรองรับการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาต่างชาติได้

๕. ตัวแทนของบริษัท Total Education International สำนักงานกรุงปักกิ่งและนครเฉิงตูติดต่อประสานงานมาถึงงานความร่วมมือระหว่างประเทศและการจัดหารายได้เพื่อแจ้งความประสงค์จะสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีผ่านการลงนามในเอกสารความร่วมมือ (MoU) อย่างเป็นทางการในการส่งบุคลากรทางการศึกษาจากเครือข่ายความร่วมมือของสถาบันการศึกษาในสาธารณรัฐประชาชนจีน

เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ รวมถึงแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างเครือข่ายความร่วมมือของสถาบันการศึกษาในสาธารณรัฐประชาชนจีนเหล่านั้นกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ทราบ

มติที่ประชุม รับทราบ

ระเบียบวาระที่ ๔ เรื่องนำเสนอเพื่อพิจารณา

๔.๑ การพิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยราชภัฏ-เพชรบุรี

ตามที่ คณะกรรมการส่งเสริมกิจการหาวิทยาลัย ครบวาระเมื่อวันที่ ๑๙ มิถุนายน ๒๕๖๗ และเพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๖๗ มหาวิทยาลัยได้แต่งตั้งคณะกรรมการสรรหาฯ ตามข้อ ๘ และข้อ ๙ แห่งข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๖๗ คณะกรรมการสรรหาคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย ได้ดำเนินการประชุมตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ ๑๒๘๓/๒๕๖๗ จำนวน ๒ ครั้ง ดังนี้

๑. ประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๒๓ กรกฎาคม ๒๕๖๗ มติกรรมการให้ความเห็นชอบการเสนอชื่อผู้สมควรดำรงตำแหน่งประธานคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย คือ นางปนัดดา เจริญจิตมั่น

๒. ประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๗ มติกรรมการให้ความเห็นชอบการเสนอชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย ดังนี้

๑. นายชยวีร์ อังศุสิงห์	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒. นายทรงพล สาสาร	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการบริหารงานบุคคล
๓. นายรังสรรค์ อุณหสุทธิยานนท์	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านบริหารธุรกิจ
๔. นางรุ่งทิพย์ สูงสว่าง	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านงบประมาณและการเงิน
๕. นางละไม พงศ์ถาวราเดช	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการปกครองส่วนท้องถิ่น
๖. นางลิษา อึ้งเห่ง	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านศิลปะและวัฒนธรรม
๗. นายประพจน์ สุราวุฒิ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านงบประมาณและการเงิน
๘. นางสายทิพย์ สพมานะ	ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านสังคมศาสตร์

ในการนี้ เพื่อให้เป็นไปตามความในตามมาตรา ๒๕ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และข้อ ๕ และ ๑๓ วรรค ๒ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๖๗ จึงเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยชุดใหม่แทนชุดเดิมที่ครบวาระ ดังนี้

๑. นางปนัดดา เจริญจิตมั่น	ประธานกรรมการ
๒. นายชยวีร์ อังศุสิงห์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓. นายทรงพล สาสาร	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. นายรังสรรค์ อุณหสุทธิยานนท์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. นางรุ่งทิพย์ สูงสว่าง	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖. นางละไม พงศ์ถาวราเดช	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

๗. นางลิษา อึ้งเห่ง	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๘. นายประพจน์ สุราวุฒิ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๙. นางสายทิพย์ สพมานะ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๐. ประธานสภานักศึกษา	กรรมการโดยตำแหน่ง
๑๑. นายกองค์การบริหารนักศึกษา	กรรมการโดยตำแหน่ง
๑๒. ผู้ช่วยอธิการบดีด้านพัฒนานักศึกษาและสื่อสารองค์กร	เลขานุการ
๑๓. ผู้อำนวยการกองพัฒนานักศึกษา	ผู้ช่วยเลขานุการ
๑๔. นางสาวฐิติณัทชาภัค พานทอง	ผู้ช่วยเลขานุการ

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และขออนุญาตที่ประชุมเชิญนางปนัดดา เจริญจิตมั่น ประธานกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เข้าร่วมประชุมในครั้งนี้ด้วย

มติที่ประชุม ๑. เห็นชอบแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ตามที่นำเสนอ

๒. อนุญาตให้นางปนัดดา เจริญจิตมั่น ประธานกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เข้าร่วมประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗

๔.๒ พิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รองอธิการบดีรายงานพิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี

ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รายงานว่าเพื่อให้การจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความมุ่งหมาย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓ ข้อ ๔๓ ๔๔ และ ๔๕

ในการนี้ งานทะเบียนและประมวลผล สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ได้ประมวลผลการศึกษาของนักศึกษาภาคปกติ และภาคนอกเวลาปกติ ซึ่งผ่านการประชุมคณะกรรมการบริหารวิชาการ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๗ อนุมัติการสำเร็จการศึกษา และผ่านการประชุมสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ เสนอการให้ปริญญา ทั้งนี้ขอให้พิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน ๖๘ ราย ดังนี้

สาขาวิชา	พิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา			รวมทั้งสิ้น
	เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง	เกียรตินิยมอันดับสอง	สำเร็จตามเกณฑ์	
กลุ่มสาขาวิชาการศึกษา	-	๑	๗	๘
กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์	-	๕	๖	๑๑
กลุ่มสาขาวิชาศิลปศาสตร์	๕	๔	๑๔	๒๓
กลุ่มสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ	-	-	๒	๒
กลุ่มสาขาวิชานิติศาสตร์	-	-	๔	๔
กลุ่มสาขาวิศวกรรมศาสตร์	-	-	๙	๙

กลุ่มสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์	-	-	๓	๓
กลุ่มสาขาวิชาการบัญชี	-	๑	๕	๖
กลุ่มสาขาวิชานิเทศศาสตร์	-	-	๑	๑
กลุ่มสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์	-	-	๑	๑
รวมระดับปริญญาตรี	**๕**	**๑๑**	**๕๒**	**๖๘**

<u>กฎหมายที่เกี่ยวข้อง</u>

๑. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗

มาตรา ๑๘ สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจและหน้าที่ ดังนี้

(๔) อนุมัติให้ปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญา และประกาศนียบัตร

๒. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓ หมวด ๑๐ การสำเร็จการศึกษา ข้อ ๔๓ ๔๔ และ ๔๕

ข้อ ๔๓ ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนทุกข้อดังนี้

๔๓.๑ มีความประพฤติดี

๔๓.๒ ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔๓.๓ มีเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

๔๓.๔ สอบได้รายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างของหลักสูตรตามเกณฑ์ประเมินผล

๔๓.๕ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๔๓.๖ ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในหมวดวิชาเฉพาะ วิชาเอกไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๔๓.๗ สอบผ่านการประเมินความรู้และทักษะตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดยกเว้นนักศึกษาภาคนอกเวลาปกติ

ข้อ ๔๔ การขออนุมัติสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๔๕ การให้ปริญญาเกียรตินิยม

๔. ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๒

๕. ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เรื่อง มาตรฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๒

๖. ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เรื่อง แนวปฏิบัติการเทียบมาตรฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ

๗. หนังสือสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ อว.๐๒๐๔.๒/ว ๑๓๔๖๖ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖ เรื่อง การขยายเวลาการสำเร็จการศึกษาให้กับนิสิตนักศึกษาอันเนื่องมาจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID - ๑๙) คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๖ พิจารณาแล้วเห็นว่า แม้ปัจจุบันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID - ๑๙) ได้คลี่คลายแล้ว แต่สถานการณ์ระหว่างที่มีการแพร่ระบาดยังส่งผลกระทบมาถึงปัจจุบัน จึงมีมติเห็นชอบในหลักการให้สภาสถาบันอุดมศึกษาพิจารณาการขยายระยะเวลาการศึกษาให้กับนักศึกษาทุกระดับชั้นปริญญาที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) ที่มีระยะเวลาการศึกษาครบตามที่กำหนดในปีการศึกษา ๒๕๖๕ ให้ขยายออกไปได้อีก ๑ ปีการศึกษา

โดยไม่ต้องเสนอคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาพิจารณา ทั้งนี้ ให้สถาบันอุดมศึกษาพิจารณาขยายระยะเวลาการศึกษาให้กับนักศึกษา โดยกำกับดูแลให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

<u>การดำเนินการ</u>

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ได้ดำเนินตามขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้

๑. การตรวจสอบวุฒิการศึกษา : ตรวจสอบวุฒิการศึกษาเดิมตั้งแต่แรกเข้า

๒. การตรวจสอบชื่อสกุล : อาจารย์ที่ปรึกษาหรือตัวแทนห้อง นำใบรายชื่อให้นักศึกษาทุกคนตรวจสอบตั้งแต่แรกเข้า และติดประกาศรายชื่อนักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอจบให้นักศึกษาตรวจสอบความถูกต้องของชื่อสกุลอีกครั้ง

๓. การตรวจสอบความถูกต้องของผลการเรียน : เมื่อสิ้นภาคเรียนจะมีการติดประกาศผลการเรียนให้นักศึกษาทราบ และพิมพ์สรุปผลการเรียนแจกนักศึกษาทุกคน และทุกภาคเรียน

๔. การตรวจสอบรายวิชาและหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร : อาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนตรวจสอบรายวิชาและหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร และงานทะเบียนฯ ตรวจสอบอีกครั้ง

๕. การตรวจสอบผลการเรียนเฉลี่ยผู้ที่ได้เกียรตินิยม : อาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนตรวจสอบผลการเรียนเฉลี่ยผู้ที่ได้เกียรตินิยมงานทะเบียนฯ ตรวจสอบอีกครั้ง

๖. ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการบริหารวิชาการประเมินผล ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๗ เพื่ออนุมัติการสำเร็จการศึกษา และสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ มีมติเห็นชอบเสนอการให้ปริญญา

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน ๖๘ ราย

<u>มติที่ประชุม</u> อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน ๖๘ ราย

๔.๓ พิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รองอธิการบดีรายงานพิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา

ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รายงานว่าเพื่อให้การจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ ข้อ ๔๓ และ ๔๔

ในการนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ขอให้พิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในคราวประชุม ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๗ จำนวน ๓ ราย ซึ่งผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาพิจารณาเพื่ออนุมัติผลสำเร็จการศึกษา และผ่านการประชุมสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ ในการพิจารณาเสนอการให้ปริญญาเรียบร้อยแล้ว งานประสานจัดการบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน จึงขออนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน ๓ ราย ดังนี้

หลักสูตร	พิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	รวมทั้งสิ้น
ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.)	๓	๓
รวม	**๓**	**๓**

<u>กฎหมายที่เกี่ยวข้อง</u>

๑. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗

มาตรา ๑๘ สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจและหน้าที่ ดังนี้

(๔) อนุมัติให้ปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญา และประกาศนียบัตร

๒. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘

๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ หมวด ๗ ข้อ ๓๑ และหมวด ๙ ข้อ ๔๓ และข้อ ๔๔

๔. หนังสือสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ อว.๐๒๐๔.๒/ว ๑๓๔๖๖ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖ เรื่อง การขยายเวลาการสำเร็จการศึกษาให้กับนิสิตนักศึกษาอันเนื่องมาจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาในการประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๖

<u>การดำเนินการ</u>

งานประสานจัดการบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้

๑. การตรวจสอบวุฒิการศึกษา : ตรวจสอบวุฒิการศึกษาเดิมตั้งแต่แรกเข้า

๒. การตรวจสอบชื่อสกุล : อาจารย์ที่ปรึกษาหรือตัวแทนห้องนำใบรายชื่อให้นักศึกษาทุกคนตรวจสอบตั้งแต่แรกเข้า และติดประกาศรายชื่อนักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอจบให้นักศึกษาตรวจสอบความถูกต้องของชื่อสกุลอีกครั้ง

๓. การตรวจสอบความถูกต้องของผลการเรียน : เมื่อสิ้นภาคการศึกษาจะมีการติดประกาศผลการเรียนให้นักศึกษาทราบ และพิมพ์สรุปผลการเรียนแจกนักศึกษาทุกคน และทุกภาคการศึกษา

๔. การตรวจสอบรายวิชาและหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร : อาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนตรวจสอบรายวิชาและหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร และงานทะเบียนฯ ตรวจสอบอีกครั้ง

๕. ผ่านการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร และคณะกรรมการบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๗ อนุมัติผลสำเร็จการศึกษา และผ่านการประชุมสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ มีมติเห็นชอบเสนอการให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน ๓ ราย

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน ๓ ราย

ข้อเสนอแนะของกรรมการสรุปได้ดังนี้

๑. ควรปรับชื่อวิทยานิพนธ์ให้มีความกระชับและสอดคล้องกับตัวแปร

๒. ควรใช้ชื่อจุดประสงค์หรือผลสัมฤทธิ์เป็นชื่อวิทยานิพนธ์

มติที่ประชุม อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน ๓ ราย และให้นำข้อเสนอแนะของคณะกรรมการไปดำเนินการ

๔.๔ พิจารณาอนุมัติให้ประกาศนียบัตรบัณฑิตแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รองอธิการบดีรายงานพิจารณาอนุมัติให้ประกาศนียบัตรบัณฑิตแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู

ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รายงานว่าเพื่อให้การจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ ข้อ ๔๓ และ ๔๔

ในการนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ขอให้พิจารณาอนุมัติให้ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู ในคราวประชุม ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๗ จำนวน ๕๗ คน ซึ่งผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาพิจารณาเพื่ออนุมัติผลสำเร็จการศึกษา และผ่านการประชุมสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ เพื่อเสนอการให้ประกาศนียบัตรบัณฑิต แก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตเรียบร้อยแล้ว ดังนี้

หลักสูตร	พิจารณาอนุมัติให้ประกาศนียบัตรบัณฑิตแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	รวมทั้งสิ้น
ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู	๕๗	**๕๗**
รวม	**๕๗**	**๕๗**

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๑. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.๒๕๔๗

มาตรา ๑๘ สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจและหน้าที่ ดังนี้

(๔) อนุมัติให้ปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ประกาศนียบัตรบัณฑิต อนุปริญญา และประกาศนียบัตร

๒. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘

๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.๒๕๖๑ หมวด ๗ ข้อ ๓๑ และหมวด ๙ ข้อ ๔๓ และข้อ ๔๔

๔. หนังสือ ที่ อว.๐๒๐๔.๒/ว ๑๓๔๖๖ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง การขยายเวลาการสำเร็จการศึกษาให้กับนิสิตนักศึกษาอันเนื่องมาจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาในการประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๖ พิจารณาแล้วเห็นว่า แม้ปัจจุบันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) ได้คลี่คลายแล้ว แต่สถานการณ์ระหว่างที่มีการแพร่ระบาดยังส่งผลกระทบมาถึงปัจจุบัน จึงมีมติเห็นชอบในหลักการให้สภาสถาบันอุดมศึกษาพิจารณาการขยายระยะเวลาการศึกษาให้กับนักศึกษาทุกระดับชั้นปริญญาที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) ที่มีระยะเวลาการศึกษาครบตามที่กำหนดในปีการศึกษา ๒๕๖๕ ให้ขยายออกไปได้อีก ๑ ปีการศึกษา โดยไม่ต้องเสนอคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาพิจารณา ทั้งนี้ ให้สถาบันอุดมศึกษาพิจารณาขยายระยะเวลาการศึกษาให้กับนักศึกษา โดยกำกับดูแลให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

<u>การดำเนินการ</u>

งานประสานจัดการบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนได้ดำเนินการตามขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้

๑. การตรวจสอบวุฒิการศึกษา : ตรวจสอบวุฒิการศึกษาเดิมตั้งแต่แรกเข้า

๒. การตรวจสอบชื่อสกุล : อาจารย์ที่ปรึกษาหรือตัวแทนห้องนำใบรายชื่อให้นักศึกษาทุกคนตรวจสอบตั้งแต่แรกเข้า และติดประกาศรายชื่อนักศึกษาที่ยื่นคำร้องขอจบให้นักศึกษาตรวจสอบความถูกต้องของชื่อสกุลอีกครั้ง

๓. การตรวจสอบความถูกต้องของผลการเรียน : เมื่อสิ้นภาคการศึกษาจะมีการติดประกาศผลการเรียนให้นักศึกษาทราบ และพิมพ์สรุปผลการเรียนแจกนักศึกษาทุกคน และทุกภาคการศึกษา

๔. การตรวจสอบรายวิชาและหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร : อาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนตรวจสอบรายวิชาและหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร และงานทะเบียนฯ ได้ตรวจสอบอีกครั้ง

๕. ผ่านการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร และคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๗ ในการพิจารณาเพื่ออนุมัติผลสำเร็จการศึกษาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู จำนวน ๕๗ คน และผ่านการประชุมสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ มีมติเห็นชอบเสนอการให้ประกาศนียบัตรบัณฑิตแก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาอนุมัติให้ประกาศนียบัตรบัณฑิตแก่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู จำนวน ๕๗ คน

<u>มติที่ประชุม</u> อนุมัติให้ประกาศนียบัตรบัณฑิตแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู จำนวน ๕๗ คน

๔.๕ พิจารณาให้ความเห็นชอบการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรตามแบบ สมอ.๐๘ จำนวน ๔ หลักสูตร

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.ดร.พัชรินทร์ สุริยวงค์ รองอธิการบดี รายงานพิจารณาให้ความเห็นชอบการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรตามแบบ สมอ.๐๘ จำนวน ๔ หลักสูตร

ผศ.ดร. พัชรินทร์ สุริยวงค์ รายงานว่าตามที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้พิจารณารับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยปัจจุบันหลักสูตรมีการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

ในการนี้ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว จึงขอให้พิจารณาการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรตามแบบ สมอ. ๐๘ จำนวน ๔ หลักสูตร ดังนี้

๑. หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗)

๒. หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๔)

๓. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๔)

๔. หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๖)

<u>กฎหมายที่เกี่ยวข้อง</u>

๑. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ มาตรา ๑๘ (๔)

๒. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

๓. ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาให้ความเห็นชอบการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรตามแบบ สมอ.๐๘ จำนวน ๔ หลักสูตร

<u>มติที่ประชุม</u> เห็นชอบการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรตามแบบ สมอ.๐๘ จำนวน ๔ หลักสูตร

๔.๖ พิจารณาอนุมัติ (ร่าง) หลักสูตรระดับปริญญาตรี จำนวน ๙ หลักสูตร

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.ดร.พูนศิริ ทิพย์เนตร ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนรายงานพิจารณาอนุมัติ (ร่าง) หลักสูตร ระดับปริญญาตรี จำนวน ๙ หลักสูตร

ผศ.ดร.พูนศิริ ทิพย์เนตร รายงานว่าตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ข้อ ๑๖ การพัฒนาหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร เป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ หมวด

๑๔ การควบคุมภาพและการประกันคุณภาพการศึกษา ข้อ ๖๑ ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินงานของทุกหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี ในการนี้มีหลักสูตรที่ครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร และข้อ ๖๗ หลักสูตรที่มีการพัฒนาขึ้นใหม่และหลักสูตรที่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยก่อนข้อบังคับนี้ บังคับใช้แม้ยังไม่ครบรอบของการปรับปรุงหลักสูตรระยะเวลา ๕ ปี ให้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อบังคับนี้ภายในปีการศึกษา ๒๕๖๗ ทุกหลักสูตร ส่วนหลักสูตรที่อยู่ระหว่างการพัฒนาหรือครบรอบระยะเวลาของการปรับปรุง ๕ ปี ในปีการศึกษา ๒๕๖๕ ให้ใช้ข้อบังคับนี้

ในการนี้ จึงขอให้พิจารณาอนุมัติ (ร่าง) หลักสูตรระดับปริญญาตรี จำนวน ๙ หลักสูตร ดังนี้

๑. หลักสูตรบัญชีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๒. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและโภชนาการประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๓. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชสมัยใหม่ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๔. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๕. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๖. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๗. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๘. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๙. หลักสูตรนิติศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘

<u>กฎหมายที่เกี่ยวข้อง</u>

๑. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ มาตรา ๑๘ (๔)

๒. ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

<u>การดำเนินการ</u>

ผ่านความเห็นชอบจากการประชุมคณะกรรมการบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ และผ่านการประชุมสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ และผ่านการประชุมสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ พิเศษ ๑/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ และผ่านการประชุมอนุกรรมการหลักสูตร เมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๖๗

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระที่ ๔.๖)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาอนุมัติ (ร่าง) หลักสูตร ระดับปริญญาตรี จำนวน ๙ หลักสูตร

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ สรุปได้ดังนี้

๑. ควรปรับลดการเรียนการสอนในหลักสูตรจากเดิม ๔ ปีเป็นระยะเวลา ๓ ปี

๒. ควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาในระดับชั้นปีที่ ๒ ของทุกสาขาวิชา เลือกเส้นทางสายอาชีพเพื่อวางแผนในอนาคต เช่น งานราชการ บริษัทเอกชน หรือประกอบธุรกิจส่วนตัว

๓. ในกรณีปรับปรุงหลักสูตรที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน เป็นไปได้หรือไม่ที่ทางมหาวิทยาลัยจะหารือทำความร่วมมือกับผู้ประกอบการ หรือสถานประกอบการโดยตรง และนำข้อเสนอแนะที่ได้นำเรียนกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

๔. สาขาวิชานิติศาสตรควรดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรอย่างเร่งด่วนเพื่อให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๕. ควรปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยนำระบบ AI เข้ามาใช้อิงหลักสูตรตามกรอบที่กระทรวง-การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่กำหนดไว้

๖. ควรมีการปรับปรุงกลไกและกระบวนการภายในโดยวิธีการดูแลคุณภาพของหลักสูตร

๗. เสนอแนะให้อาจารย์ทุกหลักสูตรจัดทำ career path

มติที่ประชุม อนุมัติ หลักสูตรระดับปริญญาตรี จำนวน ๙ หลักสูตร ดังนี้

๑. หลักสูตรบัญชีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๒. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและโภชนาการประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๓. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชสมัยใหม่ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๔. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๕. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๖. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๗. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๘. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

๙. หลักสูตรนิติศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘ และให้นำข้อเสนอแนะของคณะกรรมการไปปรับปรุง

๔.๗ พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนรับสมัครนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม)

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมรายงานพิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนรับสมัครนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม)

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ รายงานว่าด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำหนดเปิดรับสมัครนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม) และเนื่องจากบางหลักสูตรได้ดำเนิน-การปรับปรุงหลักสูตร ปีการศึกษา ๒๕๖๘ แล้วนั้น เพื่อให้การเปิดรับนักศึกษาเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ รายงานว่าด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำหนดเปิดรับสมัครนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม) และเนื่องจากบางหลักสูตรได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร ปีการศึกษา ๒๕๖๘ แล้วนั้น เพื่อให้การเปิดรับนักศึกษาเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ในการนี้สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน จึงขอพิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนรับสมัครนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม) ดังนี้

คณะ	สาขาวิชา	แผนรับ (คน)	
		ภาคปกติ	ภาคนอกเวลาปกติ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	๑ สาขาวิชา	๕๐	-
คณะวิทยาการจัดการ	๒ สาขาวิชา	๒๖๕	๓๕
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	๓ สาขาวิชา	๒๙๐	๕๐
รวมทั้งสิ้น		**๖๐๕**	**๘๕**

การดำเนินการ

ผ่านความเห็นชอบจากการประชุมคณะกรรมการบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ และผ่านการประชุมสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) แผนรับสมัครนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม)

มติที่ประชุม เห็นชอบ แผนรับสมัครนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ (เพิ่มเติม) ภาคปกติ จำนวน ๖๐๕ คน และภาคนอกเวลาปกติ จำนวน ๘๕ คน รวมทั้งสิ้น ๖๙๐ คน

๔.๘ พิจารณาอนุมัติ (ร่าง) กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่าย เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และหน่วยงานจัดตั้งภายใน

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ นายธีรวัฒน์ เสนะโห นักวิเคราะห์นโยบายและแผนรายงานพิจารณาอนุมัติ (ร่าง) กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่าย เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และหน่วยงานจัดตั้งภายใน

นายธีรวัฒน์ เสนะโห รายงานว่าตามที่กองนโยบายและแผน งานวิเคราะห์และจัดทำงบประมาณ มีหน้าที่ในการจัดทำประมาณการรายรับ-รายจ่ายของมหาวิทยาลัย ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ ประมวลผล และดำเนินการจัดทำ (ร่าง) กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่าย เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ เพื่อให้ทุกหน่วยงานได้ทราบงบประมาณและใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จึงขอนำเสนอคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่าย เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยประมาณการว่าจะสามารถจัดเก็บรายได้ ๒๓๖,๖๑๕,๕๐๐ บาท (สองร้อยสามสิบหกล้านหกแสนหนึ่งหมื่นห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน) ดังนี้

ประมาณการรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

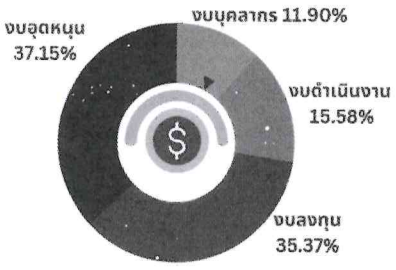
ส่วนมหาวิทยาลัย	คณะ 01	ครุศาสตร์	20,807,000.00	บาท
	คณะ 02	มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	52,306,000.00	บาท
	คณะ 03	วิทยาการจัดการ	19,784,500.00	บาท
	คณะ 04	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	11,647,000.00	บาท
	คณะ 05	เทคโนโลยีการเกษตร	9,324,000.00	บาท
	คณะ 06	วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	12,450,000.00	บาท
	คณะ 07	เทคโนโลยีสารสนเทศ	11,216,000.00	บาท
	คณะ 08	รายได้หอพัก/งานวิจัย บริการวิชาการ/ค่าธรรมเนียมลงทะเบียนบัณฑิต ฯลฯ	19,694,500.00	บาท
หน่วยงานจัดตั้งภายใน	คณะ 09	พยาบาลและวิทยาการสุขภาพ	55,055,000.00	บาท
	โรงเรียน 10	สาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	20,767,500.00	บาท
	วิทยาลัย 09	นวัตกรรมอาหารและอุตสาหกรรมบริการ	3,600,000.00	บาท
	รวมงบประมาณทั้งสิ้น		**236,615,500.00**	**บาท**



สรุปกรอบวงเงินงบประมาณ เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

(บาท)

ระดับ/ประเภทงบประมาณ	ประมาณการ (100%)	จัดสรร (80%)	รายได้เข้าสู่เงินคงคลัง (20%)
1. มหาวิทยาลัย	159,454,000	127,563,200	31,890,800
1.1 จัดการศึกษาภาคปกติ	123,331,000	98,664,800	24,666,200
1.2 จัดการศึกษาภาคนอกเวลาปกติ	16,428,500	13,142,800	3,285,700
1.4 รายได้อื่นๆ	19,694,500	15,755,600	3,938,900
2. หน่วยงานจัดตั้งภายใน	79,422,500	53,254,800	26,167,700
2.1 คณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ	55,055,000	34,624,800	20,430,200
2.2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	20,767,500	16,614,000	4,153,500
2.3 วิทยาลัยนวัตกรรมอาหารและอุตสาหกรรมบริการ	3,600,000	2,016,000	1,584,000
รวมทั้งสิ้น	236,615,500	179,009,200	57,606,300



งบประมาณทั้งหมด

Phetchaburi Rajabhat University
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

898,162,500 บาท

งบประมาณแผ่นดิน

719,153,300 บาท

งบประมาณเงินรายได้

179,009,200 บาท

การจัดสรรงบประมาณ **จำแนกตามรายจ่าย**

กลุ่มงบประมาณ	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณรายได้	รวม	ร้อยละ
งบบุคลากร เงินเดือนขรก. พรก. /เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ/กองทุนสวัสดิการ	60,829,700 บาท	46,013,100 บาท	106,842,800 บาท	11.90
งบดำเนินงาน ค่าตอบแทนการสอน/ค่าตอบแทนกรรมดำเนินงานนอกเวลาปกติ/ค่าจ้างเหมาบริการ/ค่าสาธารณูปโภค/งบลงทุน/บริหารจัดการสวัสดิการ/งบฉุกเฉิน	9,995,000 บาท	129,975,200 บาท	139,970,200 บาท	15.58
งบลงทุน ครุภัณฑ์ สิ่งปลูกสร้าง	314,675,200 บาท	3,020,900 บาท	317,696,100 บาท	35.37
งบอุดหนุน	333,653,400 บาท	- บาท	333,653,400 บาท	37.15

การจัดสรรงบประมาณ

Phetchaburi Rajabhat University
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

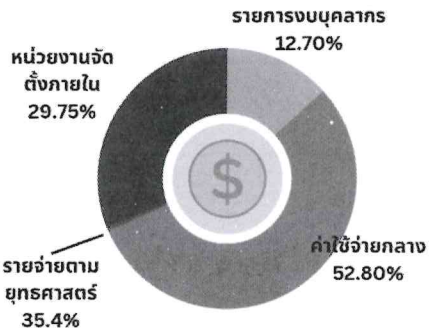
งบประมาณเงินรายได้

179,009,200 บาท = **มหาวิทยาลัย** + **หน่วยงานจัดตั้งภายใน**

- คณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
- วิทยาลัยนวัตกรรมอาหารและอุตสาหกรรมบริการ

จำแนกตามแผนงาน

รายการบุคลากรมหาวิทยาลัย	22,734,800
รายการค่าใช้จ่ายกลางมหาวิทยาลัย	94,519,600
งบประมาณตามยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย	8,500,000
หน่วยงานจัดตั้งภายใน	53,254,800



การดำเนินการขออนุมัติงบประมาณและแผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

ได้นำเสนอผ่านคณะกรรมการต่างๆ ดังต่อไปนี้

ลำดับ	คณะกรรมการ	มติที่ประชุม	ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	อนุมัติกรอบวงเงิน
1.	คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย (ก.บ.)	ให้ความเห็นชอบ	6/2567	10 มิ.ย. 2567	179,009,200.-
2.	คณะกรรมการบริหารการเงินและงบประมาณเงินรายได้ (ก.บ.ง.)	ให้ความเห็นชอบ	1/2567	1 ส.ค. 2567	179,009,200.-

จึงเรียนมาเพื่อโปรด พิจารณาอนุมัติกรอบวงเงินงบประมาณรายจ่ายเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	คณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	วิทยาลัยนวัตกรรมอาหารและอุตสหกรรมบริการ
125,754,400.-	34,624,800.-	16,614,000.-	2,016,000.-
รวมทั้งสิ้น 179,009,200.-			

โครงการประจำปี งบประมาณ ๒๕๖๘ ศูนย์การศึกษานานาชาติ

01

งบภารกิจหลัก

ประจำปีงบประมาณ 2568

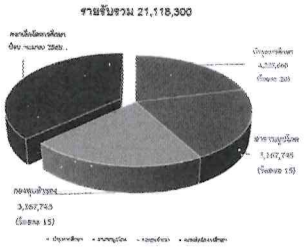
สรุป

งบประมาณแผ่นดิน	0.00 บาท
งบประมาณรายได้	21,118,300 บาท

รวมงบประมาณ 21,118,300 บาท

งบภารกิจหลัก

นำประมาณการรายรับของเงินรายได้มาจัดสรร โดยจัดสรรให้มหาวิทยาลัย ร้อยละ 50 ประกอบด้วย จัดสรรให้มหาวิทยาลัย ร้อยละ 20 จัดสรรค่าสาธารณูปโภค ร้อยละ 15 และ จัดสรรงบประมาณสำรองเข้ากองทุนศูนย์การศึกษานานาชาติ ร้อยละ 15 ดังรายละเอียด



ประมาณการรายรับ	คงเหลือนำมาจัดสรร	จัดสรรให้มหาวิทยาลัย ร้อยละ 20	จัดสรรให้กองทุนฯ ร้อยละ 15	จัดสรรให้ค่าสาธารณูปโภค ร้อยละ 15	คงเหลือ
21,118,300	21,118,300	4,223,660	3,167,745	3,167,745	10,559,150

รวมงบประมาณที่นำมาจัดสรรได้ 10,559,150 บาท

01

งบภารกิจหลัก

ประจำปีงบประมาณ 2568

1. รายจ่ายในการดำเนินงานหลักสูตร (ปีงบประมาณ 2568)
   งบประมาณ 4,001,100 บาท
2. รายจ่ายการดำเนินงานกิจกรรมเสริมหลักสูตร
   งบประมาณ 800,000 บาท
3. รายจ่ายบุคลากรภาครัฐ (รายจ่ายบุคลากร)
   งบประมาณ 1,984,537 บาท
4. รายการค่าใช้จ่ายกลาง (รายจ่ายพื้นฐานที่จำเป็น)
   งบประมาณ 1,766,600 บาท

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระที่ ๔.๘ (๑) , ๔.๘ (๒), ๔.๘ (๓), ๔.๘ (๔), ๔.๘ (๕))

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาอนุมัติ (ร่าง) กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่ายเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และหน่วยงานจัดตั้งภายใน

มติที่ประชุม อนุมัติ กรอบวงเงินงบประมาณรายจ่ายเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และหน่วยงานจัดตั้งภายใน ตามที่นำเสนอ

๔.๙ พิจารณาอนุมัตินำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยหาผลประโยชน์และการลงทุน

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ นางนับวรรณ เอมนุกูลกิจ ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี/ผู้ช่วยเลขานุการ รายงานพิจารณาอนุมัตินำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยหาผลประโยชน์และการลงทุน

นางนับวรรณ เอมนุกูลกิจ รายงานว่ากระทรวงการคลังออกหนังสือการจำหน่ายพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลังในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ ครั้งที่ ๒ ซึ่งธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เป็นตัวแทนจำหน่ายและผู้รับฝากพันธบัตรจากผู้ถือกรรมสิทธิ์ในพันธบัตร วันที่จำหน่าย แบ่งออกเป็น ๒ ช่วง ดังนี้

๑) ช่วงที่ ๑ ตั้งแต่วันที่ ๑๙ - ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ ผู้มีสิทธิซื้อเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือมีถิ่นที่อยู่ในประเทศไทย

๒) ช่วงที่ ๒ ตั้งแต่วันที่ ๒๖ - ๒๗ สิงหาคม ๒๕๖๗ ผู้มีสิทธิซื้อเป็นนิติบุคคลอื่นที่จัดตั้งตามกฎหมายไทย และไม่มีวัตถุประสงค์ในการแสวงหากำไร

รู้ก่อนซื้อพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ครั้งที่ 2 (พันธบัตรแบบไร้ใบตราสาร)			
อายุและอัตราดอกเบี้ยของพันธบัตร	รุ่นอายุ 5 ปี (SB298B)	รุ่นอายุ 10 ปี (SB348B)	รุ่นอายุ 10 ปี (SB348C)
	อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ 3.00 ต่อปี	อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ 3.40 ต่อปี	อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ 3.00 ต่อปี

รู้ก่อนซื้อพันธบัตรออมทรัพย์บนวอลเล็ต สบม. ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ครั้งที่ 2 (พันธบัตรแบบไร้ใบตราสาร ไม่มีการออกใบพันธบัตรตลอดอายุพันธบัตร)		
อายุพันธบัตร	**รุ่นอายุ 5 ปี (SB298A)**	**รุ่นอายุ 10 ปี (SB348A)**
อัตราดอกเบี้ย	อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ 3.00 ต่อปี	อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ 3.40 ต่อปี
วงเงินจำหน่าย	**10,000 ล้านบาท**	
วันที่จำหน่าย	จำหน่ายผ่านวอลเล็ตสะสมบอนด์มั่งคั่ง (วอลเล็ต สบม.) ในแอปพลิเคชันเป๋าตัง ตั้งแต่เวลา 8.30.00 น. ของวันที่ 13 สิงหาคม 2567 จนถึงเวลา 15.00.00 น. ของวันที่ 30 สิงหาคม 2567 (ผู้มีสิทธิ์ซื้อต้องลงทะเบียนผ่าน วอลเล็ต สบม. ก่อน จึงจะสามารถทำรายการซื้อพันธบัตรได้)	
ผู้มีสิทธิ์ซื้อ **ในตลาดแรก**	บุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป (ผู้ที่มีอายุไม่ครบ 20 ปีบริบูรณ์ จะต้องได้รับการยินยอม จากผู้แทนโดยชอบธรรมก่อนการซื้อพันธบัตร ณ สาขาธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน))	
วงเงินซื้อ **ขั้นต่ำ - ขั้นสูง**	● วงเงินซื้อขั้นต่ำ 100 บาท (100 หน่วย) และซื้อเพิ่มเป็นจำนวนเท่าของ 100 บาท โดยราคาจำหน่ายหน่วยละ 1 บาท ● วงเงินซื้อขั้นสูงไม่เกิน 50,000,000 บาท (50,000,000 หน่วย) ไม่จำกัดจำนวนครั้งที่เข้าซื้อต่อราย	
เงื่อนไขการจำหน่าย	**● การจัดสรรพันธบัตรออมทรัพย์ใช้วิธีการแบบ First-Come, First-Served (มาก่อนได้รับสิทธิ์ก่อน) หากวงเงินจำหน่ายคงเหลือน้อยกว่าวงเงินที่ซื้อ ผู้ซื้อจะไม่ได้รับการจัดสรรและธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) จะคืนเงินให้ผู้ซื้อทั้งจำนวน โดยไม่มีการจ่ายดอกเบี้ยหรือค่าตอบแทนอื่นใด** **● กรณีตรวจพบรายการซื้อที่ผิดเงื่อนไข ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) จะคืนเงินให้ผู้ซื้อโดยไม่มีการจ่ายดอกเบี้ย**	
วันที่ครบกำหนดไถ่ถอน	- พันธบัตรรุ่นอายุ 5 ปี (SB298A) ครบกำหนดไถ่ถอนวันที่ 13 สิงหาคม 2572 - พันธบัตรรุ่นอายุ 10 ปี (SB348A) ครบกำหนดไถ่ถอนวันที่ 13 สิงหาคม 2577	
วันที่จ่ายดอกเบี้ย	จ่ายดอกเบี้ยทุก 3 เดือน ในวันที่ 13 ของเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของทุกปี จนกว่าพันธบัตรจะครบกำหนดไถ่ถอน **โดยจ่ายดอกเบี้ยงวดแรกในวันที่ 13 พฤศจิกายน 2567**	
การชำระเงิน	**ชำระเงินผ่านวอลเล็ต สบม. และได้รับหลักฐานการทำรายการตามรูปแบบที่วอลเล็ต สบม. กำหนด** โดยดอกเบี้ยจะเริ่มคำนวณตั้งแต่วันที่ทำรายการซื้อ ยกเว้นกรณีซื้อพันธบัตรหลังเวลา 15.00.00 น. ของวันทำการ หรือซื้อในวันเสาร์ - อาทิตย์ หรือวันหยุดตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ดอกเบี้ยจะเริ่มคำนวณตั้งแต่วันทำการถัดไป	
การจ่ายดอกเบี้ย	ธนาคารแห่งประเทศไทยจะจ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อโอนเข้าวอลเล็ต สบม. ของผู้ถือกรรมสิทธิ์ ในวันที่จ่ายดอกเบี้ย	
การเสียภาษี	● ธนาคารแห่งประเทศไทยจะหักภาษี ณ ที่จ่ายทุกครั้งที่มีการจ่ายดอกเบี้ยตามอัตราที่ประกาศในประมวลรัษฎากร โดยธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เป็นผู้นำส่งข้อมูลภาษีให้กรมสรรพากรด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ (e-Withholding Tax) (บุคคลธรรมดาจะถูกหักภาษี ณ ที่จ่ายในอัตราร้อยละ 15 ของดอกเบี้ยที่ได้รับ) ● ผู้ซื้อสามารถดูและดาวน์โหลดข้อมูลภาษีหัก ณ ที่จ่ายผ่าน วอลเล็ต สบม. ● ตามประกาศอธิบดีกรมสรรพากร ฉบับที่ 20 ยกเว้นให้ผู้จ่ายเงินได้ไม่ต้องออกหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย ตามมาตรา 50 ทวิ ของประมวลรัษฎากร	
การจ่ายคืนเงินต้น **เมื่อครบกำหนดไถ่ถอน**	ธนาคารแห่งประเทศไทยจะจ่ายคืนเงินต้นให้ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อโอนเข้าวอลเล็ต สบม. ของผู้ถือกรรมสิทธิ์ในวันครบกำหนดไถ่ถอน หากวันครบกำหนดไถ่ถอนตรงกับวันหยุดตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทยให้เลื่อนวันครบกำหนดไถ่ถอนเป็นวันทำการถัดไป	
การแก้ไขชื่อ ที่อยู่ **ภายหลังการซื้อพันธบัตร**	สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลผู้ลงทุน ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และอีเมล ได้ที่หน้าแรกของแอปพลิเคชันเป๋าตัง โดยไปที่ 'โปรไฟล์' และเข้าไปที่ 'แก้ไขข้อมูลส่วนตัว' (มุมขวาบน)	
การทำธุรกรรมภายหลัง **การซื้อพันธบัตร**	- ผู้ถือกรรมสิทธิ์สามารถดำเนินการผ่านวอลเล็ต สบม. ได้แก่ (1) การใช้พันธบัตรเป็นหลักประกันสามารถกระทำได้หลังจากวันที่ทำรายการซื้อ 2 วันทำการ (2) การโอนกรรมสิทธิ์ และการขายพันธบัตรก่อนวันครบกำหนดไถ่ถอน สามารถกระทำได้ตั้งแต่วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2568 เป็นต้นไป ทั้งนี้ ไม่สามารถทำธุรกรรมได้ตั้งแต่วันปิดสมุดทะเบียนเพื่อจ่ายคืนเงินต้นตามที่ ธปท. ประกาศกำหนด - การทำธุรกรรมภายหลังการซื้อพันธบัตรไม่เสียค่าธรรมเนียม ยกเว้นการใช้พันธบัตรเป็นหลักประกันมีค่าธรรมเนียมการออกใบค้ำประกัน 500 บาท **รายการธุรกรรมต่าง ๆ จะปรากฏในวอลเล็ต สบม. เท่านั้น** **ไม่สามารถนำไปรวมกับพันธบัตรอื่น ๆ ในสมุดพันธบัตร (Bond Book) ได้**	

ที่มา : https://www.pdmo.go.th/th/bond-knows

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการบริหารการเงินและงบประมาณเงินรายได้ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๓ "การนำเงินหาผลประโยชน์ตามข้อ ๑๖/๑(๑) ถึง (๔) จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารการเงินและงบประมาณ และผ่านการเห็นชอบตามมติที่ประชุมคณะกรรมการบริหารการเงินและงบประมาณเงินรายได้ ครั้งที่ ๑ เมื่อวันพฤหัสบดี ที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๗ เวลา ๐๙.๓๐ น. ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา อาคารวิทยาภิรมย์ ชั้น ๙ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มีมติเห็นชอบให้นำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยซื้อพันธบัตรออมทรัพย์ จำนวนเงิน ๕๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) โดยให้นำเสนอต่อที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันจันทร์ที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๗

การเตรียมความพร้อมในการนำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยซื้อพันธบัตรออมทรัพย์

๑) มหาวิทยาลัยประสานกับธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายและผู้รับฝากพันธบัตรจากผู้ถือกรรมสิทธิ์ในพันธบัตร ด้านเอกสารเรียบร้อยแล้ว

๒) มหาวิทยาลัยเป็นผู้มีสิทธิซื้อ ในช่วงวันที่ ๒๖ - ๒๗ สิงหาคม ๒๕๖๗ รุ่นอายุ ๑๐ ปี (SB๓๔๘C) อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ ๓.๐๐ ต่อปี

๓) จำนวนเงิน ๕๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน)

(รายละเอียดตามเอกสารประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาอนุมัตินำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยหาผลประโยชน์และการลงทุน เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น ๕๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ (ห้าสิบล้านบาทถ้วน)

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ สรุปได้ดังนี้

๑. ควรจัดทำ Worst Case Scenario

๒. ควรให้ศึกษาข้อมูลสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและการเงิน

มติที่ประชุม ๑. อนุมัตินำเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยหาผลประโยชน์และการลงทุน รุ่นอายุ ๑๐ ปี อัตราดอกเบี้ยแบบคงที่ ร้อยละ ๓.๐๐ ต่อปี เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น ๕๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน)

๒. มอบผู้เกี่ยวข้องนำข้อเสนอแนะไปดำเนินการ

๔.๑๐ พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ ดร.สฤษฎเกียรติ แจ่มสมบูรณ์ ประธานคณะอนุกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านกฎหมาย/ระเบียบ/ข้อบังคับ รายงาน พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx

ดร.สฤษฎเกียรติ แจ่มสมบูรณ์ ขออนุญาตที่ประชุมให้ นางสาวอรทัย ชูเจริญ หัวหน้างานนิติการ รายงาน

นางสาวอรทัย ชูเจริญ รายงานว่าด้วยกระทรวงการคลังได้กำหนดหลักเกณฑ์กระทรวงการคลัง ว่าด้วย มาตรฐานและหลักเกณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๔ ข้อ ๑๐ วรรคสอง ได้กำหนดคุณสมบัติของคณะกรรมการตรวจสอบไว้ว่า "คณะกรรมการตรวจสอบอย่างน้อยหนึ่งคนต้องเป็นกรรมการในคณะกรรมการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการ"

ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุง (ร่าง) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย ธรรมาภิบาล ของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีว่าด้วยธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๖๔	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx	เหตุผลที่แก้ไข
ข้อ ๑๙ ให้คณะกรรมการตรวจสอบประกอบด้วย ประธานกรรมการ หนึ่งคน กรรมการจำนวนไม่น้อยกว่า สองคนแต่ไม่เกินสี่คน โดยแต่งตั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ซึ่งเป็นบุคคลที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง มีความรู้ความเข้าใจและมีประสบการณ์ เพียงพอที่จะทำหน้าที่ในฐานะกรรมการตรวจสอบ โดยอย่างน้อยหนึ่งคนต้องมีความรู้ความเข้าใจ ให้แต่งตั้งหัวหน้าหน่วยตรวจสอบภายในเป็นเลขานุการ และหัวหน้างานสภามหาวิทยาลัย เป็นผู้ช่วยเลขานุการ	ข้อ ๑๙ ให้คณะกรรมการตรวจสอบประกอบด้วย ประธานกรรมการหนึ่งคน กรรมการจำนวนไม่น้อยกว่าสองคน แต่ไม่เกินสี่คน แต่งตั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยอย่างน้อยหนึ่งคนต้องเป็นกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากสภามหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นบุคคลที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางมีความรู้ความเข้าใจและมีประสบการณ์เพียงพอที่จะทำหน้าที่ในฐานะกรรมการตรวจสอบ โดยอย่างน้อยหนึ่งคนต้องมีความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านการเงิน การบัญชี หรือการตรวจสอบภายใน ให้แต่งตั้งหัวหน้าหน่วยตรวจสอบภายใน เป็นเลขานุการ และหัวหน้างานสภามหาวิทยาลัย เป็นผู้ช่วยเลขานุการ”	ปรับให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์การแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบ ตามข้อ ๑๐ วรรคสอง ของหลักเกณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐที่แนบท้ายหลักเกณฑ์กระทรวงการคลังว่าด้วยมาตรฐานและหลักเกณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๔ ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ระบุว่า “ให้คณะกรรมการเป็นผู้แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบประกอบด้วย ประธานกรรมการตรวจสอบหนึ่งคน กรรมการตรวจสอบไม่น้อยกว่าสองคนแต่ไม่เกินสี่คน และให้หัวหน้างานหน่วยตรวจสอบภายในเป็นเลขานุการกรรมการตรวจสอบ อย่างน้อยหนึ่งคนต้องเป็นกรรมการ ในคณะกรรมการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการ...” “คณะกรรมการ” หมายความว่า คณะกรรมการที่กำกับดูแลหรือผู้กำกับดูแลหน่วยงานของรัฐตามกฎหมายของหน่วยงานของรัฐนั้น

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๑. หลักเกณฑ์กระทรวงการคลัง ว่าด้วย มาตรฐานและหลักเกณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๔ ข้อ ๑๐ วรรคสอง

๒. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย ธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๖๔

ข้อพิจารณา

เพื่อให้คุณสมบัติของคณะกรรมการตรวจสอบเป็นไปตามหลักเกณฑ์กระทรวงการคลัง ว่าด้วย มาตรฐานและหลักเกณฑ์ปฏิบัติการตรวจสอบภายในสำหรับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงขอให้พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย ธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx

การดำเนินการ

ผ่านมติที่ประชุมรองอธิการบดีและผู้ช่วยอธิการบดี ในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๗ และผ่านการประชุมคณะอนุกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านกฎหมาย/ระเบียบ/ข้อบังคับ มีมติเห็นชอบ (ร่าง) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย ธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาให้ความเห็นชอบ (ร่าง) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย ธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕xx และสรรหาคณะกรรมการตรวจสอบอย่างน้อยหนึ่งคนต้องเป็นกรรมการในคณะกรรมการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการ

มติที่ประชุม ๑. ให้ความเห็นชอบข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยธรรมาภิบาลของมหาวิทยาลัย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๗

๒.แต่งตั้ง นายวิชา จุ้ยชุม กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นคณะกรรมการตรวจสอบ ตามข้อบังคับ และเสนอลงนามโดยนายกสภามหาวิทยาลัยตามลำดับ

๔.๑๑ พิจารณาอนุมัติเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและการขอถ้วยพระราชทานฯ การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑"มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.)

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ รศ.ยศ ธีระเดชพงศ์ ที่ปรึกษาอธิการบดี รายงานพิจารณาอนุมัติเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและการขอถ้วยพระราชทานฯ การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.)."

รศ.ยศ ธีระเดชพงศ์ รายงานว่าตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้รับมอบหมายจากที่ประชุมอธิการบดี ในการประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ครั้งที่ ๔(๑๗๕)/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๗ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ให้รับผิดชอบโครงการ "การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.)" เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมพรรษา ๖ รอบ หรือ ๗๒ พรรษา และนำเสนอโครงการพร้อมรายละเอียดต่างๆ ต่อที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ ในการประชุมประธานกลุ่มภูมิภาค เมื่อวันที่ ๑๔ สิงหาคม ๒๕๖๗ ณ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร

ในการนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้ดำเนินการจัดทำโครงการ “การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑” และรายละเอียดต่างๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาอนุมัติเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและการขอถ้วยพระราชทานฯ การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.)”

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ สรุปได้ดังนี้

๑. ควรขอพระราชทานพระบรมราชานุญาตออกแบบเสื้อกีฬาสกรีนโลโก้ตราสัญลักษณ์พระราชทาน

๒. ควรจัดหาผู้สนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกร่วมกับมหาวิทยาลัย

๓. ควรออกบูธผลิตภัณฑ์ OTOP ของจังหวัดเพชรบุรี ในงานการแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.)”

๔. ขอความอนุเคราะห์ ดร.สฤษฎ์เกียรติ แจ่มสมบูรณ์ กรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิช่วยอำนวยความสะดวกในการประชาสัมพันธ์ร่วมกับฝ่ายสื่อมวลชน

มติที่ประชุม ๑. อนุมัติเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและการขอถ้วยพระราชทานฯ การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้ง ที่ ๑” มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.)

๒. อนุมัติการขอถ้วยพระราชทานฯ การแข่งขันฟุตบอลราชภัฏคิงส์คัพ ครั้งที่ ๑”มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (ทปอ.มรภ.) และให้ผู้เกี่ยวข้องนำข้อเสนอแนะของคณะกรรมการไปดำเนินการ

๔.๑๒ พิจารณาให้ความเห็นชอบยกเลิกมติสภามหาวิทยาลัย เกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตร์บัณฑิต (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒) (ปรับปรุง ตามแบบ สมอ.๐๘)

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมรายงานพิจารณาให้ความเห็นชอบยกเลิกมติสภามหาวิทยาลัย เกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตร์บัณฑิต (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒) (ปรับปรุง ตามแบบ สมอ.๐๘)

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ รายงานว่าตามที่สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรฉบับปี พ.ศ.๒๕๖๒) (ปรับปรุงเล็กน้อย ตามแบบ สมอ.๐๘) ในการประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๗/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ และมหาวิทยาลัยได้ดำเนินการนำส่งไปยังสภาการพยาบาลเรียบร้อยแล้ว การดำเนินการสภาการพยาบาลมีหนังสือแจ้งที่ สภ.พ.๐๑/๐๕/๑๘๔๕ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ โดยมีข้อเสนอแนะ ความว่าเนื่องจากหลักสูตรดังกล่าวนี้จะครบรอบการปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. ๒๕๖๗ จึงเห็นควรให้คณะพยาบาลศาสตร์ฯปรับปรุงเนื้อหาและสาระโครงสร้างหลักสูตรในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗ ไปในคราวเดียวกัน กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ๑. ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ๒. ข้อบังคับสภาการพยาบาล ว่าด้วยการให้ความเห็นชอบหลักสูตรการศึกษาวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ระดับวิชาชีพ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๒ และฉบับที่เกี่ยวข้อง ๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ข้อพิจารณาเพื่อให้การดำเนินงานตามข้อเสนอแนะของสภาการพยาบาล ตามหนังสือแจ้งที่ สภ.พ.๐๑/๐๕/๑๘๔๕ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ยกเลิกมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๗/๒๕๖๖

เมื่อวันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๖๖ เพื่อคณะพยาบาลศาสตร์ฯจักได้นำข้อเสนอแนะดังกล่าวไป ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗ จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ ดังนี้ ๑. ยกเลิกมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัย ครั้งที่ ๗/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๑๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ ๒. คณะพยาบาลศาสตร์นำข้อเสนอแนะของสภาการพยาบาลไปดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗ (รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

มติที่ประชุม ให้ความเห็นชอบยกเลิกมติสภามหาวิทยาลัย เกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒) (ปรับปรุง ตามแบบ สมอ.๐๘)

ระเบียบวาระที่ ๕ เรื่องนำเสนอเพื่อทราบ

๕.๑ รายงานผลการจัดกิจกรรมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ประจำเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๗

กลุ่มงานสื่อสารองค์กร สำนักงานอธิการบดี ขอรายงานผลการจัดกิจกรรมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ประจำเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๗

สรุปจำนวนการเผยแพร่ข่าว (แยกคณะ/หน่วยงาน ประจำเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๗)
ผ่านเพจเฟซบุ๊ก มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี : งานสื่อสารองค์กร

ลำดับ	คณะ/หน่วยงาน	ข่าว	โปสเตอร์	คลิปวิดีโอ	รายการวิทยุ
๑	คณะวิทยาการจัดการ	๗	๑	๑	-
๒	คณะเทคโนโลยีการเกษตร	๔	-	-	-
๓	คณะครุศาสตร์	๑๓	๓	-	-
๔	คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	๔	-	-	-
๕	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	๑๒	๓	-	-
๖	คณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ	๑๓	-	-	-
๗	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	๖	-	-	-
๘	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	๙	-	-	-
๙	วิทยาลัยนวัตกรรมอาหารและอุตสาหกรรมบริการ	๔	-	-	-
๑๐	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	๑	-	-	-
๑๑	สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน	๑	๖	-	-
๑๒	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	๕	๒	-	-
๑๓	สำนักงานอธิการบดี	-	๒	-	-
๑๔	กองพัฒนานักศึกษา	๙	๗	-	-
๑๕	กองนโยบายและแผน	๒		-	-
๑๖	สถาบันวิจัยและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม	๑๑	๓	๑	-
๑๗	กลุ่มงานสื่อสารองค์กร	๑	๒๑	๔	๓
๑๘	ศูนย์เทคโนโลยีดิจิทัล	-	๑	-	-
๑๙	ศูนย์ภาษา	๑	๑	-	-
๒๐	ศูนย์ฝึกอบรมและทดสอบทักษะอาชีพ	๑	-	-	-
๒๑	ศูนย์การศึกษานานาชาติ	๑	-	-	-

ลำดับ	คณะ/หน่วยงาน	ข่าว	โปสเตอร์	คลิปวิดีโอ	รายการวิทยุ
๒๒	ศูนย์บ่มเพาะวิสาหกิจ	-	๑	-	-
๒๓	งานเลขานุการสภา	๑	-	-	-
๒๔	หน่วยงานภายนอก	-	๒	-	-
รวม		**๑๐๘**	**๕๓**	**๗**	**๘**

(รายละเอียดตามเอกสารการประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ทราบ

มติที่ประชุม รับทราบ

๕.๒ รายงานการเงินประจำเดือนกรกฎาคม ๒๕๖๗

งานบริหารคลังและทรัพย์สิน กองกลาง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ขอรายงานการเงิน ประจำเดือน กรกฎาคม ๒๕๖๗ ดังนี้

๑) งบแสดงฐานะทางการเงิน ณ วันที่ ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๗ รายละเอียดประกอบด้วย

๑.๑) สินทรัพย์รวม ๓,๙๖๖,๑๒๕,๗๑๖.๗๑ บาท

๑.๒) หนี้สินรวม ๔๑๙,๗๖๐,๐๒๔.๕๙ บาท

๑.๓) สินทรัพย์สุทธิ/ส่วนทุน ๓,๕๔๖,๓๖๕,๖๙๒.๑๒ บาท

๒) งบแสดงผลการดำเนินงานทางการเงิน สำหรับงวด ๑๐ เดือน สิ้นสุดวันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ รายละเอียดประกอบด้วย

๒.๑) รายได้รวม ๗๙๐,๒๖๒,๗๒๘.๗๔ บาท

๒.๒) ค่าใช้จ่ายรวม ๕๓๓,๘๕๖,๔๕๖.๙๕ บาท

๒.๓) รายได้สูง/(ต่ำ) กว่าค่าใช้จ่ายสุทธิ ๒๕๖,๔๐๖,๒๗๑.๗๙ บาท

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระที่ ๕.๒)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ทราบ

มติที่ประชุม รับทราบ

๕.๓ รายงานผลการแต่งตั้งผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานานาชาติ (PBRU International)

เพื่อให้เป็นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การบริหารศูนย์การศึกษานานาชาติ พ.ศ. ๒๕๖๖ ข้อ ๑๐ ในศูนย์การศึกษานานาชาติ ให้มีผู้อำนวยการศูนย์ซึ่งแต่งตั้งโดยอธิการบดีและรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ เป็นผู้ทำหน้าที่บังคับบัญชาและรับผิดชอบการบริหารจัดการงานด้านต่าง ๆ ของศูนย์การศึกษานานาชาติให้บรรลุตามพันธกิจ และจะให้มีรองผู้อำนวยการศูนย์ ไม่เกิน ๒ คน ทำหน้าที่ตามที่ผู้อำนวยการศูนย์มอบหมายก็ได้ นั้น

ในการนี้ ศูนย์การศึกษานานาชาติ (PBRU International) สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้ดำเนินการแต่งตั้งผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานานาชาติ ตามคำสั่ง-มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีที่ ๑๐๔/๒๕๖๗ ลงวันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๖๗ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(รายละเอียดตามเอกสารประชุม)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย ทราบ

มติที่ประชุม รับทราบ

๕.๔ กำหนดการพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ อ.ดร.เมธาวิน สาระยาน ผู้ช่วยอธิการบดีรายงานกำหนดการพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

อ.ดร.เมธาวิน สาระยาน รายงานว่าด้วยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้นายเกษม วัฒนชัย องคมนตรี เป็นผู้แทนพระองค์พระราชทานปริญญาบัตรแก่ผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕ ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๖๗ ณ ห้องประชุมสิริวร-ปัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีมีกำหนดการฝึกซ้อมพิธีรับพระราชทานปริญญาบัตรแก่บัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษาดังกล่าว ในวันที่ ๑๖ – ๑๘ กันยายน ๒๕๖๗ ณ ห้องประชุมพะนอมแก้วกำเนิด มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี นั้น

ในการนี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ขอเรียนเชิญกรรมการสภามหาวิทยาลัยผู้ทรงคุณวุฒิ เข้าร่วมในพิธีพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕ ในวันศุกร์ที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๖๗ ณ หอประชุมสิริวรปัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระที่ ๕.๔)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัยทราบ พร้อมกับตอบแบบตอบรับเข้าร่วมในพิธีพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕ ในวันศุกร์ที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๖๗ ณ หอประชุมสิริวรปัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม

<u>มติที่ประชุม</u> รับทราบ

๕.๕ ขอความเห็นชอบการจัดตั้งชื่อห้องประชุมชั้น ๑ คณะครุศาสตร์ อาคาร ๓๓

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย ขออนุญาตที่ประชุมให้ อ.ภาคย์ พราหมณ์แก้ว ประธานสภาคณาจารย์และข้าราชการ รายงานขอความเห็นชอบการจัดตั้งชื่อห้องประชุมชั้น ๑ คณะครุศาสตร์ อาคาร ๓๓

อ.ภาคย์ พราหมณ์แก้ว รายงานว่าด้วยพลเอก สุรินทร์ พิกุลทอง อดีตประธานกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัย (๕ สมัย) ได้ครบวาระการดำรงตำแหน่งเมื่อวันที่ ๑๙ มิถุนายน ๒๕๖๗ เพื่อเป็นการระลึกถึงคุณงามความดีที่พลเอก สุรินทร์ พิกุลทอง ได้สละเวลาและสร้างคุณประโยชน์คุณูปการให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี นั้น

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาให้ความเห็นชอบจัดตั้งชื่อห้องประชุมพลเอก สุรินทร์ พิกุลทอง ชั้น ๑ คณะครุศาสตร์ อาคาร ๓๓

<u>ข้อเสนอะของคณะกรรมการ สรุปได้ดังนี้</u>

๑. เห็นควรจัดทำกรอบรูปพร้อมประวัติที่มาของห้องประชุมติดตั้งภายในห้องประชุมเพื่อเชิดชูเกียรติ

๒. ให้ทำหนังสือขอบคุณคณะกรรมการส่งเสริมกิจการมหาวิทยาลัยทุกท่าน ลงนามโดยนายก-สภามหาวิทยาลัย

<u>มติที่ประชุม</u> เห็นชอบให้ตั้งชื่อห้องประชุมพลเอก สุรินทร์ พิกุลทอง ณ ห้องประชุมชั้น ๑ คณะครุศาสตร์ อาคาร ๓๓

ระเบียบวาระที่ ๖ เรื่องอื่น ๆ

๖.๑ กำหนดการประชุมสภามหาวิทยาลัยครั้งต่อไป

ขอเชิญกรรมการสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๗ ในวันจันทร์ที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๖๗ เวลา ๐๙.๓๐ น. ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา อาคารวิทยาภิรมย์ ชั้น ๙ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

มติที่ประชุม เลื่อนการประชุมประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๗ จากวันจันทร์ที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๖๗ เป็นวันจันทร์ที่ ๙ กันยายน ๒๕๖๗ เวลา ๐๙.๓๐ น. ณ ห้องประชุมราชภัฏสภา อาคารวิทยาภิรมย์ ชั้น ๙ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ระเบียบวาระที่ ๗ เรื่องพิจารณาวาระลับ

ก่อนพิจารณาวาระลับ ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัยฯ ขอให้ผู้เข้าร่วมประชุมในห้องประชุม และผู้ร่วมประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (ยกเว้นผู้เกี่ยวข้อง) และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ออกจากห้องประชุม และขออนุญาตให้ฝ่ายเลขานุการ จำนวน ๗ คน อยู่ในห้องประชุม และเมื่อผู้เข้าร่วมประชุมในห้องประชุมจำนวน ๒๑ คน ผู้เข้าร่วมประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ คน ฝ่ายเลขานุการที่ประชุม เหลือจำนวน ๗ คน เมื่อผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง จำนวน ๑๙ คน ได้ออกจากห้องประชุมเรียบร้อยแล้ว

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ จึงขอให้ที่ประชุมดำเนินการประชุมต่อไป ดังนี้

๗.๑ พิจารณาแต่งตั้งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัยฯ ขออนุญาตที่ประชุมให้ ผศ.ดร.ดารัณ พราหมณ์แก้ว เลขานุการคณะกรรมการสรรหาฯ/กรรมการผู้แทนคณาจารย์ประจำ รายงานพิจารณาแต่งตั้งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผศ.ดร.ดารัณ พราหมณ์แก้ว รายงานว่าตามที่ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้แต่งตั้งคณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์แลเทคโนโลยี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ ๐๓๓/๒๕๖๗ ลงวันที่ ๑๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗ นั้น คณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการสรรหาผู้สมควรดำรงตำแหน่งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย คุณสมบัติ หลักเกณฑ์ และวิธีการสรรหาคณบดี พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยมีผู้สมัครหรือผู้ได้รับการเสนอชื่อให้ดำรงตำแหน่งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์แลเทคโนโลยี เพียงรายชื่อเดียว คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ไกรเนตร์ และในการประชุมคณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ ๓/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๑๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ ได้นำเสนอวิสัยทัศน์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผลการประเมินจากคณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ไกรเนตร์

<u>การดำเนินการ</u>

๑. วันที่ ๒๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗ คณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๗ ได้จัดทำประกาศคณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ประชาคมทราบ โดยประชาสัมพันธ์การรับสมัครและเสนอชื่อ ในระหว่างวันที่ ๒๕ มิถุนายน – ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

๒. วันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ คณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๖๗ พิจารณาตรวจสอบคุณสมบัติของผู้สมัครและผู้ได้รับการเสนอชื่อและประกาศรายชื่อผู้มีคุณสมบัติเหมาะสมและมีสิทธิ์เข้ารับการสรรหาให้ดำรงตำแหน่งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๓. วันที่ ๑๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๗ คณะกรรมการสรรหาคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๗ รับฟังการเสนอวิสัยทัศน์ นโยบายและแนวทางการบริหารจัดการคณะและแผนการดำเนินงานในช่วงระยะเวลา ๑ ปี ๒ ปี ๓ ปี และ ๔ ปี และมีการถ่ายทอดสดผ่านช่องทางเฟซบุ๊กไลฟ์ (Facebook Live) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

๔. เสนอรายชื่อเพื่อรายงานต่อสภามหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่าสองรายชื่อแต่ไม่เกินสามรายชื่อ พร้อมประวัติ ผลงาน วิสัยทัศน์ นโยบาย และแนวทางการบริหารจัดการคณะ ในกรณีมีผู้สมัครหรือได้รับการเสนอชื่อเข้ารับการสรรหาคณบดี เพียงรายชื่อเดียว และผู้นั้นผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการสรรหาแล้ว ให้ถือว่าบุคคลดังกล่าวเป็นผู้ได้รับการสรรหา และมิให้นำความในข้อ ๑๓ (๘) แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย คุณสมบัติ หลักเกณฑ์ และวิธีการสรรหาคณบดี พ.ศ. ๒๕๕๔ มาบังคับใช้

๕. ผู้ได้รับการเสนอชื่อนำเสนอวิสัยทัศน์ต่อสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี คนละไม่เกิน ๕ นาที

<u>กฎหมายที่เกี่ยวข้อง</u>

๑. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ มาตรา ๔๓

๒. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย คุณสมบัติ หลักเกณฑ์ และวิธีการสรรหาคณบดี พ.ศ. ๒๕๕๔

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระลับที่ ๗.๑)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย พิจารณาเลือกผู้สมควรดำรงตำแหน่งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากรายชื่อที่ประธานกรรมการสรรหาคณบดี นำเสนอตามมติของคณะกรรมการสรรหาคณบดีและออกเสียงลงมติโดยวิธีลงคะแนนลับเพื่อแต่งตั้งต่อไป

<u>มติที่ประชุม</u> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ไกร์เนตร ได้รับเลือกให้ดำรงตำแหน่งคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเสนอนายกสภามหาวิทยาลัยลงนามแต่งตั้งตามลำดับ

๗.๒ พิจารณาอนุมัติผู้เสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย/เลขานุการคณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ ขออนุญาตให้ศาสตราจารย์ ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล ผู้ทรงคุณวุฒิ/ประธานคณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ ดำเนินการการประชุมตามระเบียบเพื่อพิจารณาวาระลับเป็นผู้รายงาน

ศาสตราจารย์ ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล ผู้ทรงคุณวุฒิ/คณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ มอบหมายให้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี คอนจอหอ เลขานุการสภามหาวิทยาลัย/เลขานุการคณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ รายงาน

ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ รายงานว่าจากการประชุมคณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ (ก.พ.ว.) ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ วันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๖๗ ได้มีมติให้ความเห็นชอบผู้สมควรดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน ๑ ราย นั้น

<u>กฎหมายที่เกี่ยวข้อง</u>

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๙) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ ประกอบกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. ๒๕๖๔ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. ๒๕๖๕

<u>การดำเนินการ</u>

๑. ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารและคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง

- คณะรับเรื่อง (คณบดีรับรอง)
- ตรวจสอบความละเอียดครบถ้วนของเอกสารและผลงานทางวิชาการ
- ตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด
- คณะกรรมการกลั่นกรองตรวจผลงานวิชาการ

๒. แต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อประเมินการสอนและประเมินเอกสารประกอบการสอน/เอกสารคำสอน

๓. นำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ (ก.พ.ว.) เพื่อพิจารณากลั่นกรองผลงานวิชาการก่อนเสนอรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่คัดสรรผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เสนอขอจากบัญชีรายชื่อที่ ก.พ.อ. กำหนด

๔. แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาคุณภาพผลงานวิชาการและจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ

๕. ส่งผลงานให้ผู้ทรงคุณวุฒิ

๖. ประชุมคณะกรรมการพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ (ก.พ.ว.) ครั้งที่ ๗/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๖๗ และสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครั้งที่ ๘/๒๕๖๗ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๖

(รายละเอียดตามเอกสารประกอบวาระลับที่ ๗.๒)

จึงนำเสนอสภามหาวิทยาลัย เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติผู้เสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน ๑ ราย

<u>มติที่ประชุม</u> อนุมัติแต่งตั้งผู้สมควรดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน ๑ ราย

ประธานกล่าวขอบคุณและปิดการประชุม

เลิกประชุมเวลา ๑๓.๐๐ น.

(นางสาวอาริณี ตั้งเริก)
นักบริหารงานทั่วไป/รักษาการหัวหน้างาน
เลขานุการสภามหาวิทยาลัย
ผู้จดรายงานการประชุม

(นางนับวรรณ เอมนุกูลกิจ)
ผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี
ผู้ช่วยเลขานุการ
ผู้จดรายงานการประชุม

(ผศ.รพีพรรณ เทียมเดช)
ที่ปรึกษาอธิการบดี
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

(ผศ.ดร.พรรณี คอนจอหอ)
รองอธิการบดี/เลขานุการสภามหาวิทยาลัย
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)





หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
คณะ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1. ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตขั้นสูง และสาขาวิชา

1.1 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Industrial Engineering)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Industrial Engineering)

1.2 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัส : 25631791100072
ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering

1.3. วิชาเอก

ไม่มี

1.4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

1.5 รูปแบบของหลักสูตร ปริญญาทางวิชาการ

เป็นหลักสูตรปริญญาวิชาการ ระดับปริญญาตรี 4 ปี

1.6 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย

1.7 การรับสมัครนักศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

1.8 การให้ปริญญาแก่ผู้ศึกษา

ให้ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เพียงสาขาวิชาเดียว

1.9 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ปรับปรุง พ.ศ. 2568 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ พ.ศ. 2563

เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568

- ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการประชุมครั้งที่ 1/2567 เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2567
- ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในการประชุมครั้งที่ 7 / 2567 เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2567
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในการประชุมครั้งที่ พิเศษ 1/2567 เมื่อวันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2567
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในการประชุมครั้งที่ 8/2567 เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาวิชาชีพ ในการประชุมครั้งที่ ..... เมื่อวันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. .....

1.10 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1) วิศวกรในหน่วยงานรัฐบาล และเอกชน

1. วิศวกรอุตสาหการ (Industrial Engineers)
2. วิศวกรโครงการ (Project Engineers)
3. วิศวกรควบคุมคุณภาพ (Quality Control Engineers)
4. วิศวกรการผลิต (Production Engineers)
5. วิศวกรซ่อมบำรุง (Maintenance Engineers)
6. วิศวกรความปลอดภัย (Safety Engineers)
7. วิศวกรการขาย (Sales Engineers)

2) นักวิจัย นวัตกร หรือการประกอบอาชีพอิสระ

1.11 สถานที่การจัดการศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

1.12 ความร่วมมือกับสถาบันหรือหน่วยงานอื่น

หลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

2. ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้

2.1 ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยมติเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีในคราวประชุมครั้งที่ 10/2565 วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2565 และประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ความว่า “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัยด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

2.2 หลักการและเหตุผลของหลักสูตร

ในรอบการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ พ.ศ. 2568 นี้ นอกเหนือจากเป็นการปรับปรุงตามกรอบระยะเวลาแล้ว จากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมาย รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 พ.ศ. 2560 – 2579 และแนวทางการพัฒนายุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรม เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ประกอบด้วย 1) ผลิตและพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในสาขาที่ตรงตามความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ของประเทศ 2) ส่งเสริมการผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญและเป็นเลิศเฉพาะด้าน และ 3) ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรมที่สร้างผลผลิตและมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ โดยแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564 – 2570 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 – 2570 เป็นกรอบการยกระดับคุณภาพของระบบอุดมศึกษาให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ที่เป็นปัจจัยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและความยั่งยืนของสังคมไทย กำหนดวิสัยทัศน์ “อุดมศึกษาสร้างคน สร้างปัญญา ปลูกฝังคุณธรรม เพื่อพัฒนาสังคมไทยอย่างยั่งยืน” ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์ คือ พัฒนาศักยภาพคน ส่งเสริมระบบนิเวศวิจัยอุดมศึกษา และจัดระบบอุดมศึกษาใหม่ นำสู่แผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 20 ปี พ.ศ. 2560 – 2579 ได้มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพบัณฑิต การวิจัยและพัฒนา รวมถึงการพัฒนาท้องถิ่น สอดรับกับปรัชญามหาวิทยาลัย “คุณธรรมนำความรู้ ค้ำชูสังคม” วิสัยทัศน์ “บูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อพัฒนาให้เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำที่ประยุกต์องค์ความรู้สู่นวัตกรรมในการพัฒนาท้องถิ่น ภายในปี 2579” และค่านิยมองค์กร (Core Value) “ทำงานเชิงรุก สร้างประโยชน์สุขที่เป็นธรรม สำนึกนำความรับผิดชอบ กอบกิจเป็นหนึ่งเดียว” ดังจะเห็นว่าได้มุ่งเน้นสู่การพัฒนาให้เกิดความยั่งยืน (Sustainable) มีความยืดหยุ่น (Flexible) สร้างความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental friendly) นอกจากบริบทดังที่กล่าวมาแล้ว การปรับปรุงในรอบนี้ยังได้มีการสอบถามความต้องการจากผู้ใช้บัณฑิตของสาขาวิชา จากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และจากนักศึกษาปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง รวมถึงการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้เหมาะสมต่อไปด้วย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ พ.ศ. 2568 นี้ ได้ดำเนินการปรับปรุงรายวิชาพื้นฐานวิศวกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับแนวการขอรับรองปริญญาในสาขาวิชาวิศวกรรมควบคุม

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จากสภาวิศวกร อีกทั้งยังได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะรายวิชาเดิมให้มีการปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาและสอดแทรกปฏิบัติการ และเพิ่มเติมรายวิชาใหม่ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตด้านวิศวกรรมอุตสาหการเข้าสู่ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ซึ่งเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล มีการจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาของสาขาวิชาได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีเสริมด้วยปฏิบัติการจากการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการด้วยกรณีศึกษา ฝึกทักษะการใช้งานซอฟต์แวร์ต่างๆ ร่วมมือกับสถานประกอบการเพื่อสำรวจข้อมูลหรือทำโครงงานวิจัยร่วมกันเพื่อเป็นการฝึกประยุกต์ใช้ความรู้จากการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบทการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและมีแนวโน้มเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาที่จะมีความรู้และทักษะในศาสตร์หลักและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง พร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2.3 ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.3.1 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตวิศวกรนักปฏิบัติ ด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่มีความรู้ความสามารถด้านการเพิ่มผลิตภาพ การบริหารและควบคุมระบบการผลิต ยึดมั่นในจรรยาบรรณในวิชาชีพ

2.3.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นหลักสูตรที่ตอบสนองต่อด้านการผลิตวิศวกรควบคุม ที่เป็นวิศวกรที่มีความต้องการในการพัฒนาประเทศในภาคอุตสาหกรรมและบริการ โดยเน้นให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้เพื่อทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการแข่งขันให้กับประเทศไทยในยุค 4.0 ได้อย่างชัดเจน

2.3.3 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

2.3.3.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตเป็นวิศวกรที่มี

1) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้านการดูแลคุณภาพ ความปลอดภัย และการเพิ่มผลิตภาพ สามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้

2) จรรยาบรรณทางวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3) ความใฝ่รู้ และภาวะผู้นำในบริบทขององค์กรที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการ

4) มนุษยสัมพันธ์ และทักษะในด้านการสื่อสารภาษาไทยและอังกฤษ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Program Learning Outcomes: GELOs)

1) GELO-1: สามารถใช้ทักษะด้านภาษาและทักษะการสื่อสาร ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GELO-1.1: สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษหรือภาษาที่ 3 ได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในการประกอบ อาชีพ

GELO-1.2: สามารถสื่อสารภาษาไทยได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ

2) GELO-2: สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการเรียนรู้ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และมีความยืดหยุ่นต่อการดำรงชีวิตในสังคมทุกระดับ

GELO-2.1: มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

GELO-2.2: แสดงออกถึงการเป็นผู้มีความยืดหยุ่นในการดำรงชีวิตท่ามกลางสังคมพหุวัฒนธรรม เคารพในความแตกต่างของธรรมชาติความเป็นมนุษย์ และวิถีชีวิต

GELO-2.3: สามารถเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม

3) GELO-3: สามารถใช้ทักษะการคิด เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม

GELO-3.1: สามารถประยุกต์ใช้หลักการคิด การแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ หรือสร้างสรรค์ผลงานทางความคิด

GELO-3.2: มีทักษะการคิดนอกกรอบ คิดอย่างสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อต่อยอดให้เกิดนวัตกรรม

4) GELO-4: มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการที่สัมพันธ์กับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล

GELO-4.1: มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการในยุคดิจิทัล และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GELO-4.2: สามารถวางแผนธุรกิจได้อย่างเหมาะสมกับการประกอบอาชีพที่ต้องมีการลงทุนในยุคดิจิทัล

5) GELO-5: มีคุณลักษณะของผู้มีคุณธรรม จริยธรรมอันดีงาม และมีคุณลักษณะของการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ

GELO-5.1: สามารถเรียนรู้แนวทางในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานของพระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ได้แก่ ทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง พื้นฐานชีวิตที่มั่นคง-มีคุณธรรม มีงานทำ-มีอาชีพ เป็นพลเมืองที่ดี

GELO-5.2: ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทยเพื่อให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

6) GELO-6: มีคุณลักษณะของผู้มีจิตสำนึกและร่วมสืบสาน “ศาสตร์แห่งพระราชา”

GELO-6.1: มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

GELO-6.2: สามารถเลือกแนวทางตามศาสตร์พระราชาไปใช้ในการสร้างคุณค่าให้เกิดกับทั้งตนเอง สังคม และประเทศชาติ

2.3.3.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

2.2.4 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	หมายเหตุ
ชั้นปีที่ 1	มีความเข้าใจวิชาชีพวิศวกรอุตสาหการ จรรยาบรรณวิชาชีพ รู้จักพื้นฐานการคำนวณ การอ่านและเขียนแบบ มีความรู้ด้านวัสดุวิศวกรรม รู้จักหลักการด้านกลศาสตร์วิศวกรรมและการประยุกต์ใช้ และสามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ มีทักษะในการใช้เครื่องมือกลพื้นฐานในการผลิตชิ้นงานอย่างง่ายได้	
ชั้นปีที่ 2	มีความเข้าใจหลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า กระบวนการผลิตและกรรมวิธีการผลิตในลักษณะต่างๆ เข้าใจหลักการด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม หลักการควบคุมคุณภาพและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม กำหนดกระบวนการและวิธีการเพื่อแก้ปัญหาในงานวิศวกรรมอุตสาหการ สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต มีความเข้าใจหลักการวัดและตรวจสอบขนาดตลอดจนสามารถเลือกใช้เครื่องมือในการวัดและตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม	
ชั้นปีที่ 3	มีความสามารถในการวางแผนและการคำนวณเพื่อการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างปลอดภัย	
ชั้นปีที่ 4	สามารถใช้ความรู้และทักษะเฉพาะบุคคลหรือการทำงานเป็นทีมในการสื่อสารนำเสนอข้อมูล และแก้ปัญหางานด้านวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างเป็นระบบ	

3. โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

3.1 โครงสร้างหลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	**ไม่น้อยกว่า**	**134**	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	**ไม่น้อยกว่า**	**134**	**หน่วยกิต**
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**ไม่น้อยกว่า**	**24**	**หน่วยกิต**
1. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
1) ทักษะภาษาและการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
2) ทักษะการเรียนรู้สื่อและการปรับตัวในยุคโลกาภิวัตน์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1) ทักษะการคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
3. กลุ่มวิชาพัฒนาจริยธรรมและทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) ร้อยเรื่องเมืองเพชร	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	**ไม่น้อยกว่า**	**104**	**หน่วยกิต**
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	31	หน่วยกิต
3. กลุ่มวิชาวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า	59	หน่วยกิต
3.1. วิชาชีพบังคับ	ไม่น้อยกว่า	40	หน่วยกิต
3.2. วิชาชีพเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
3.3. วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	**ไม่น้อยกว่า**	**6**	**หน่วยกิต**

3.1.3 รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ **เรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**

1) ทักษะภาษาและการสื่อสาร **เรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**	
1550100	ภาษาอังกฤษระดับ A2 (English level A2)	non-credit	บังคับเรียน
1550101	ภาษาอังกฤษระดับ B1 (English level B1)	3 (1-2-6)	บังคับเรียน

ชื่อวิชา	**ชื่อ**	**วิชาหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**	
1550102	ภาษาอังกฤษระดับ B1+ (English level B1+)	3 (1-2-6)	บังคับเรียน
1550103	แรงบันดาลใจในการเรียนภาษาอังกฤษ (Inspiration in Learning English)	3 (1-2-6)	
1550104	ภาษาอังกฤษในวิถีชีวิต (English lifestyle)	3 (1-2-6)	
1550105	ภาษาอังกฤษสำหรับโซเชียลมีเดีย (English for Social Media)	3 (1-2-6)	
1540101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ (Thai Language for Integrated Communication)	3 (1-2-6)	บังคับเรียน
1540102	ส่งสารสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนา (Send Creative Messages for Development)	3 (1-2-6)	
1570101	สนุกกับภาษาจีน (Chinese is Fun)	3 (1-2-6)	
1590101	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น (Japanese is Fun)	3 (1-2-6)	
1620101	สนุกกับภาษาเกาหลี (Korean is Fun)	3 (1-2-6)	

2) ทักษะการเรียนรู้สื่อและการปรับตัวในยุคโลกาภิวัตน์ เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**	
7000101	ดิจิ-เทค (Digital & Technology)	3 (1-2-6)	บังคับเรียน
1000101	ความสุขในศตวรรษที่ 21 (Happiness in the 21st Century)	3 (1-2-6)	
2000101	ชีวิตยืดหยุ่นได้ (Resilient life)	3 (1-2-6)	
2500101	ศิลปะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น (The Art of Living with Others)	3 (1-2-6)	

2. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1) ทักษะการคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
1000102	ท้าทายความคิด (Growth Mindset)	3 (1-2-6)
4020101	วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาไทย (Science of Thai Wisdom)	3 (1-2-6)
5000101	นวัตกรรมการเกษตรเพื่อคุณภาพชีวิต (Agricultural Innovation for Quality of Life)	3 (1-2-6)
6000101	ความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนานวัตกรรม (Creativity for Innovation Development)	3 (1-2-6)
4040101	คณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ (Mathematics for Problem Solving and Decision Making)	3 (1-2-6)
4090101	การทำอาหารไทยและอาหารนานาชาติ (Thai cooking and International cooking)	3 (1-2-6)

2) ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
3560101	ผู้ประกอบการดิจิทัล (Digital Entrepreneurship)	3 (1-2-6)
3560102	ศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ (Principles of Entrepreneurship)	3 (1-2-6)
3540101	การตลาดสำหรับผู้ประกอบการรุ่นใหม่ (Marketing for Modern Entrepreneur)	3 (1-2-6)
3560103	เศรษฐศาสตร์กับการเป็นผู้ประกอบการ (Economics and Entrepreneurship)	3 (1-2-6)
3010101	การสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล (Digital Business Communication)	3 (1-2-6)
3010102	การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ (Branding and Strategic Brand Communications)	3 (1-2-6)

3. กลุ่มวิชาพัฒนาจริยธรรม และทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง **เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

1) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง **เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
2560101	การเมืองและกฎหมายในชีวิตยุคดิจิทัล (Politics and Law in Digital Life)	3 (1-2-6)
4010101	วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Science for Sustainable Development)	3 (1-2-6)
4010102	สิ่งแวดล้อมและการปรับตัวภายใต้วิกฤตภูมิอากาศ (Environment and Climate Crisis Adaptation)	3 (1-2-6)
0988101	สุขภาพเพื่อชีวิตในยุคดิจิทัล (Health for Life in the Digital Age)	3 (1-2-6)
1090101	กิจกรรมทางกายเพื่อชีวิตวิถีแนวใหม่ที่ยั่งยืน (Physical Activities for Sustainable New Normal)	3 (1-2-6)

2) ร้อยเรื่องเมืองเพชร **เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
2500102	รักษ์เมืองพริบพรี (Conservation of Phetchaburi)	3 (1-2-6)
2500103	ชุมชนของพ่อ (The King's Community)	3 (1-2-6)
2530101	พัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (Community Development)	3 (1-2-6)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ **ไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
5501101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics 1	3 (3-0-6)
5501102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics 2	3 (3-0-6)
5501103	ฟิสิกส์วิศวกรรม Engineering Physics	3 (3-0-6)
5501104	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม	1 (0-3-0)

	Engineering Physic Laboratory	
5501105	เคมีวิศวกรรม	3 (3-0-6)
	Engineering Chemistry	
5501106	ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	1 (0-3-0)
	Engineering Chemistry Laboratory	

2. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 31 หน่วยกิต

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
5521101	ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ	2 (1–3–2)
	Introduction to Industrial Engineering	
5521102	เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2–3–4)
	Engineering Drawing	
5521103	วัสดุวิศวกรรม	3 (2–3–4)
	Engineering Material	
5521104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	3 (2–3–4)
	Computer Programming for Industrial Engineer	
5521105	หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3–0–6)
	Fundamental of Electrical Engineering	
5521106	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1 (0–3–0)
	Electrical Engineering Laboratory	
5521107	สถิติวิศวกรรม	3 (3–0–6)
	Engineering Statistics	
5521108	กรรมวิธีการผลิต	3 (3–0–6)
	Manufacturing Processes	
5521109	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	1 (0–3–0)
	Manufacturing Processes Laboratory	
5521110	เทอร์โมฟลูอิด	3 (3–0–6)
	Thermofluid	
5521111	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1 (0–3–0)
	Mechanical Engineering Laboratory	
5521113	กลศาสตร์วิศวกรรม	3 (3–0–6)
	Engineering Mechanics	
5521115	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	2 (0–6–0)
	Basic Engineering Practice	

3. กลุ่มวิชาวิชาชีพ **ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต**

3.1. วิชาชีพบังคับ **ไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
5521112	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร English for Engineers	2 (1–3–2)
5522101	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม Industrial Work Study	3 (3–0–6)
5522102	ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม Industrial Work Study Laboratory	1 (0–3–0)
5522103	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3 (2–3–4)
5522104	การวิจัยการดำเนินงาน Operations Research	3 (2–3–4)
5522105	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economy	3 (3–0–6)
5522106	วิศวกรรมซ่อมบำรุง Maintenance Engineering	3 (2–3–4)
5522107	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3 (3–0–6)
5522108	การออกแบบและวางผังโรงงาน Industrial Plant Design	3 (2–3–4)
5522109	องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม Industrial and Organization Management	3 (3–0–6)
5522110	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	3 (3–0–6)
5522111	การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต Industrial Cost Analysis	3 (3–0–6)
5524104	คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ Computer Aided Design	2 (1–3–2)
5524105	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม Automation and Industrial Robots	2 (1–3–2)
5529101	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 Industrial Engineering Project 1	1 (0–3–0)

5529102	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2 Industrial Engineering Project 2	2 (0–6–0)

3.2. วิชาชีพเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
5521114	กฎหมายอุตสาหกรรม Industrial Laws	3 (3–0–6)
5522112	วิศวกรรมคุณค่า Value Engineering	3 (3–0–6)
5522113	ระบบบริหารงานคุณภาพ Quality Systems Management	3 (3–0–6)
5522114	วิศวกรรมคู่แฝดเสมือนและการจำลองระบบ Digital Twin and Simulation System Engineering	2 (1–3–2)
5522115	การยศาสตร์ Ergonomics	2 (1–3–2)
5522116	การผลิตแบบลีน Lean Manufacturing	2 (1–3–2)
5523101	การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ Material Selection and Design	3 (3–0–6)
5524101	วิศวกรรมเครื่องมือ Tool Engineering	2 (1–3–2)
5524102	เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุ Forming Technology	2 (1–3–2)
5524106	การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน Dimensioning and Tolerancing	2 (1–3–2)
5524107	การวัดทางวิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Measurement	2 (1–3–2)
5525101	การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน Logistics and Supply Chain Management	3 (3–0–6)
5525102	การออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม Material Handling System Design	2 (1–3–2)
5526101	นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ Pneumatics and Hydraulics	2 (1–3–2)

5526102	เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง Advanced Manufacturing Technology	2 (1–3–2)
5527101	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม Energy and Environmental Management	3 (3–0–6)
5527102	การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร Business Management for Engineers	3 (3–0–6)
5527103	การบริหารโครงการ Project Management	3 (3–0–6)
5527104	สเปรดชีตสำหรับวิศวกรรมสมัยใหม่ Spread Sheet for Modern Engineering	2 (1–3–2)

3.3. วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
5528101	เตรียมสหกิจศึกษา Pre-Cooperative Education	1 (0–3–0)
5528102	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6 (600)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตร

3.2 ระบบการจัดการศึกษา

ระบบการจัดการศึกษาระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

3.3 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

3.4 ระยะเวลาการดำเนินการหลักสูตร

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนกรกฎาคม – เดือนพฤศจิกายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนธันวาคม – เดือนมีนาคม

3.5 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

3.5.1 คุณสมบัติของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

เป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือแผนการเรียนศิลป์-คำนวณ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า ประเภทวิชาอุตสาหกรรม หรืออนุปริญญา หรือปริญญาตรี หรือเป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

3.5.2 ต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายร้ายแรง

3.5.3 ต้องไม่เป็นคนวิกลจริตและไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคอื่นที่สังคมรังเกียจ

3.6 การลงทะเบียนเรียนและการเทียบโอนผลการศึกษา

นักศึกษาภาคปกติ ลงทะเบียนได้ไม่เกิน 22 หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ และลงทะเบียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต สำหรับการศึกษาภาคฤดูร้อน หากต้องลงทะเบียนเรียนนอกเหนือจากนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวด 4 และการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวด 10

3.7 การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

การวัดและประเมินผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวด 9 และการสำเร็จการศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวด 13

3.8 แผนการรับนักศึกษา ระบุจำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา ในระยะเวลา 4 ปี

รายละเอียด	2568	2569	2570	2571	2572
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4				30	30
รวม	**30**	**60**	**90**	**120**	**120**
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	**-**	**-**		**30**	**30**

3.9 รูปแบบการจัดการศึกษา

- ☑ **ชั้นเรียน 100%**
- ☐ **ออนไลน์ 100%**
- ☑ **แบบ Blended learning**
- ☑ **<u>แบบคลังหน่วยกิต</u>**
- ☐ **แบบ Workshop หรือแบบอื่นๆ ระบุ.....**

3.10 งบประมาณหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2568	2569	2570	2571	2572
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน (*ค่าจ้างอาจารย์ทุกคนในสาขาทั้งปี เช่น 35000 บาท x 5 คน x 12 เดือน*)	2,472,000	2,620,320	2,777,540	2,944,200	3,120,860
ค่าตอบแทน (วิทยากร/อาจารย์พิเศษ ทั้งปี เช่น 7200 บาท x 4 หลักสูตร x 2 เทอม)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
ค่าใช้สอย	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ค่าวัสดุ	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
รายจ่ายอื่น ๆ	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
รวม (ก)	2,772,000	2,920,320	3,077,540	3,244,200	3,420,860
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	30,000,000	20,000,000	10,000,000	5,000,000	5,000,000
ค่าที่ดิน					
ค่าสิ่งก่อสร้าง					
รวม (ข)	30,000,000	20,000,000	10,000,000	5,000,000	5,000,000
รวม (ก) + (ข)	32,772,000	22,920,320	13,077,540	8,244,200	8,420,890
จำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวที่ใช้ในการผลิตนักศึกษาตามหลักสูตรนี้ (ก/จำนวนนักศึกษา)	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษา จำนวน 46,13,662 บาท/คน/ปี				
ค. รายรับ					
ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่าย 30,000 บาท/คน/ปี	900,000	1,800,000	2,700,000	3,600,000	3,600,000

3.11 แผนการศึกษา

ปี 1 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1550100	ภาษาอังกฤษระดับ A2	Non-Cradit	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ฯ)	5501101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3	3	0	6
	5501103	ฟิสิกส์วิศวกรรม	3	3	0	6
	5501104	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม	1	0	3	0
	5501105	เคมีวิศวกรรม	3	3	0	6
	5501106	ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521101	ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ	2	1	3	2
	5521102	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	3	4
	5521115	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	2	0	6	0
			18	**13**	**20**	**30**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 33

ปี 1 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1550101	ภาษาอังกฤษระดับ B1	3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ฯ)	5501102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521103	วัสดุวิศวกรรม	3	2	3	4
	5521104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	3	2	3	4
	5521107	สถิติวิศวกรรม	3	3	0	6
	5521113	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5524104	คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ	2	1	3	2
		รวม	**20**	**15**	**11**	**34**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 26

ปี 2 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1550102	ภาษาอังกฤษระดับ B1+	3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521105	หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3	3	0	6
	5521106	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1	0	3	0
	5521108	กรรมวิธีการผลิต	3	3	0	6
	5521109	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5522103	การควบคุมคุณภาพ	3	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพเลือก)	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
		รวม	**18**	**11**	**17**	**26**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 28

ปี 2 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1540101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณการ	3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)	5521110	เทอร์โมฟลูอิด	3	3	0	6
	5521111	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5522101	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	3	3	0	6
	5522102	ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	1	0	3	0
	5522104	การวิจัยการดำเนินงาน	3	2	3	4
	5522105	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพเลือก)	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
		รวม	**21**	**14**	**17**	**32**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 31

ปี 3 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	----------		3	1	2	6
	----------		3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5522107	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3	3	0	6
	5522108	การออกแบบและวางผังโรงงาน	3	2	3	4
	5522110	วิศวกรรมความปลอดภัย	3	3	0	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพเลือก)	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
	----------	วิชาชีพเลือก	2	1	3	2
		รวม	**19**	**12**	**13**	**32**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 25

ปี 3 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	7000101	ดิจิ-เทค	3	1	2	6
	----------		3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5529101	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1	1	0	3	0
	5522106	วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3	2	3	4
	5522111	การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต	3	3	0	6
	5524105	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	2	1	3	2
	5522109	องค์กรและการจัดการฯ	3	3	0	6
	5521112	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	2	1	3	2
		รวม	**20**	**12**	**16**	**32**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 28

ปี 4 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	----------		3	1	2	6
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ)	5528101	เตรียมสหกิจศึกษา	1	0	3	0
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)	5529102	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2	2	0	6	0
หมวดวิชาเลือกเสรี	----------		3	3	0	6
	----------		3	3	0	6
		รวม	**12**	**7**	**11**	**18**

ชั่วโมงเรียน/สัปดาห์ ไม่น้อยกว่า 18

ปี 4 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ)	5528102	สหกิจศึกษา	**6**	0	600	0
		รวม	**6**	**0**	**600**	**0**

3.12 คำอธิบายรายวิชาในแต่ละหมวด

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้

1) ทักษะภาษาและการสื่อสาร

รหัสวิชา	**รายวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
1550100	**ภาษาอังกฤษระดับ A2** **(English level A2)** ความรู้ด้านคำศัพท์ สำนวน วลี และโครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษตามกรอบเนื้อหาเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ CEFR ระดับ A2 สำหรับการสื่อสารและสนทนาโต้ตอบในชีวิตประจำวันและสถานการณ์ทั่วไปที่คุ้นเคย Knowledge of English vocabulary, idioms, phrases, and structures that are in accordance with the standard criteria of the Common European Framework (CEFR) at the A2 level for daily communication and familiar general situations. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถประมวลคำศัพท์เพื่อสร้างสำนวน วลี และประโยคตามหลักไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในระดับ A2 ตามเกณฑ์ CEFR (Re, U) **CLO-2:** สามารถสื่อสารและสนทนาโต้ตอบตามบริบทของสถานการณ์ทั่วไปที่จำเป็นในชีวิตประจำวันด้วยทักษะภาษาอังกฤษในระดับ A2 ตามเกณฑ์ CEFR (U, Ap)	**(non-credit)**
1550101	**ภาษาอังกฤษระดับ B1** **(English level B1)** ความรู้ด้านคำศัพท์ สำนวน วลี โครงสร้างประโยคการวิเคราะห์ข้อความ และการอ่านจับใจความภาษาอังกฤษตามกรอบเนื้อหาเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ CEFR ระดับ B1 เพื่อประยุกต์ใช้กับการสื่อสารในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ Vocabulary knowledge, idioms, phrases, sentence structure, text analysis, and reading comprehension in English according to the Common European Framework of	**3 (1-2-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Reference for Languages (CEFR) at the B1 level which can be applied to daily life and careers.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการประมวลคำศัพท์ เพื่อสร้างสำนวน วลี และโครงสร้างประโยคที่มีความซับซ้อนในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Ap)

CLO-2: สามารถอ่านจับใจความสำคัญ จากเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตประจำวันและบริบทการประกอบอาชีพโดยระดับความซับซ้อนของภาษาอยู่ในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Ap, An)

1550102 ภาษาอังกฤษระดับ B1+ **3 (1-2-6)**

(English level B1+)

ความรู้ด้านคำศัพท์ สำนวน วลี โครงสร้างประโยค การสังเคราะห์ข้อความ การสร้างสรรค์ข้อความเพื่ออธิบายหรือตอบสนองประเด็นต่าง ๆ ในการสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษตามกรอบเนื้อหาเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ CEFR ระดับ B1+ สำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ

Knowledge of English vocabulary, idioms, phrases, sentence structures, text synthesis, and text composition for explaining or responding to various topics in communicating using English according to standard criteria of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) at the B1 level for daily communication and careers, being able to pass the English language standardized test at a level not less than B1.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถสังเคราะห์ข้อความและสร้างสรรค์ข้อความที่มีความซับซ้อนของการใช้ภาษาอังกฤษเพื่ออธิบายความและการตอบสนองในประเด็นการสื่อสารประเภทต่างๆด้วยทักษะภาษาอังกฤษในระดับ B1+ ตามเกณฑ์ CEFR (An, C)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-2: สามารถใช้ภาษาอังกฤษสื่อสารในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพได้ (Ap)	
1550103	**แรงบันดาลใจในการเรียนภาษาอังกฤษ** **(Inspiration in Learning English)** เรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านกิจกรรมสนุกสนาน เช่น เกมนันทนาการ การแข่งขัน ภาพยนตร์ เพลง พอดแคส เป็นต้น เสริมสร้างทักษะการคิดและเจตคติต่อการเรียนรู้ภาษาที่ดีผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ประยุกต์ใช้เนื้อหาภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย ตามกรอบเนื้อหาเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ CEFR ระดับ B1 Learn English through fun activities: games, competitions, movies, songs, podcasts, etc. Enhance thinking skills through an activity-based learning strategy. Apply English content related to familiar and unfamiliar situations according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) at the B1 level. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างคล่องแคล่วผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายโดยมีทักษะภาษาอังกฤษในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Re, U) **CLO-2:** สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารระหว่างบุคคลทั้งในสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว (Ap)	**3 (1-2-6)**
1550104	**ภาษาอังกฤษในวิถีชีวิต** **(English lifestyle)** ศึกษาภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการใช้ในการทำงาน การเข้าสังคม การท่องเที่ยว การทำธุรกิจ ตลอดจนการฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เช่น การขอร้อง การขออภัย การเสนอความช่วยเหลือ การจูงใจ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีสมรรถนะทางภาษาอังกฤษที่ระดับ B1 ตามกรอบเนื้อหาเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ CEFR	**3 (1-2-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Study English for work, socializing, travel, and business; practicing English communicative skills related to daily life situations such as making requests, apologizing, offering help, and persuading someone; and acquiring the language competency equivalent to level B1 of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR).

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างคล่องแคล่วผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน โดยมีทักษะภาษาอังกฤษในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Re, U)

CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว (Ap)

1550105 ภาษาอังกฤษสำหรับโซเชียลมีเดีย **3 (1-2-6)**

(English for Social Media)

ความรู้และทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารและนำเสนอเนื้อหาหรือประเด็นที่น่าสนใจผ่านสื่อโซเชียลมีเดียประเภทต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์ เช่น การประชาสัมพันธ์กิจกรรม การเชิญชวน ความบันเทิง การท่องเที่ยว การแนะนำอาหาร เป็นต้น

Knowledge and skills in using English for communicating about and creatively presenting interesting content or issues, such as promoting activities and events, entertainment, tourism, and food.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษได้อย่างสร้างสรรค์ คล่องแคล่ว และถูกต้อง (Ap)

CLO-2: สามารถนำเสนอเนื้อหาที่หลากหลายและน่าสนใจผ่านสื่อโซเชียลที่มีความทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม (Ap)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1540101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ **3 (1-2-6)**

(Thai Language for Integrated Communication)

ศึกษาความรู้เบื้องต้นและเข้าใจการใช้ภาษาไทย ทั้งฝึกทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ประยุกต์ใช้สำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้ถูกต้องตามระดับภาษา เพื่อพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้ภาษาไทย ตลอดจนบูรณาการการใช้ภาษาไทยให้สอดคล้องกับศาสตร์แขนงต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Study the basic knowledge and understanding of the use of the Thai language, including practicing listening, speaking, reading, and writing skills and applying them for communication in daily life correctly according to the language level, in order to develop oneself as a person with morality and ethics in using the Thai language, as well as integrating the use of the Thai language in accordance with various fields of study effectively.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถประยุกต์ใช้ทักษะทางภาษาไทยในการสื่อสารทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและกึ่งทางการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (Ap)

CLO-2: สามารถเขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด เขียนบันทึก และสามารถนำเสนองานด้วยทักษะการใช้ภาษาไทยที่ถูกต้องและเหมาะสม (An)

CLO-3: สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีความหลากหลายและน่าสนใจอันแสดงออกถึงการเป็นผู้ได้รับการฝึกฝนและพัฒนาทักษะภาษาไทย (C)

1540102 ส่งสารสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนา **3 (1-2-6)**

(Send Creative Messages for Development)

ศึกษาหลักการและกลวิธีการพูด การเขียนเพื่อส่งสารในสื่อประชาสัมพันธ์ สื่อสมัยใหม่ได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถประยุกต์

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	หลักการไปพัฒนาการจัดทำสื่อเพื่อเผยแพร่เชิงสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้องเหมาะสมกับบริบทการสื่อสารในยุคดิจิทัล Study principles and strategies for speaking and writing to send messages in public relations media and new media and be able to apply the principles to develop media production for creative dissemination in daily life that is appropriate to the communication context in the digital age. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายหลักการและกลวิธีการพูดและเขียนในการสื่อสารได้ (U, Ap) **CLO-2:** สามารถส่งสารสื่อประชาสัมพันธ์ได้อย่างสร้างสรรค์ (U, Ap) **CLO-3:** สามารถประยุกต์และจัดทำสื่อเพื่อเผยแพร่เชิงสร้างสรรค์ได้ (Ap)	
1570101	**สนุกกับภาษาจีน** **(Chinese is Fun)** ฝึกทักษะการใช้ภาษาจีนเพื่อการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายโครงสร้างประโยคและไวยากรณ์ภาษาจีนขั้นพื้นฐานได้ (Re, U) **CLO-2:** สามารถฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาจีนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้ (Ap)	**3 (1-2-6)**
1590101	**สนุกกับภาษาญี่ปุ่น** **(Japanese is Fun)** ฝึกทักษะภาษาญี่ปุ่นการฟังและการพูด โดยใช้คำศัพท์ สำนวนและรูปประโยคพื้นฐานในชีวิตประจำวัน Practice listening and speaking skills in Japanese, focusing on basic vocabularies, expressions, and sentences in daily life. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)**	**3 (1-2-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

CLO-1: สามารถอธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคำศัพท์และรูปแบบประโยค พื้นฐานภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวันได้ (Re, U)

CLO-2: สามารถฟังและพูดภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้ (Ap)

1620101 สนุกกับภาษาเกาหลี 3 (1-2-6)

(Korean is Fun)

แชมีอิดนึน ฮันกุกอ (Jaemiissneun Hangukeo)

ฝึกปฏิบัติการใช้ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารเบื้องต้นด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การดูหนัง การฟังเพลง การเรียนรู้วัฒนธรรมเกาหลี การละเล่นและกิจกรรมนันทนาการต่าง ๆ จากสื่อการเรียนรู้ที่เหลากหลาย ฝึกปฏิบัติการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลส่วนตัวกับผู้อื่น รวมถึงการสร้างสื่อเพื่อนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจผ่านช่องทางโซเชียลมีเดียจากเหตุการณ์ที่หลากหลาย

Practice using the Korean language for communication through movies, songs, culture and traditions, and recreations from various learning resources. Practice sharing and exchanging personal information with others, including creating media to present interesting content via social media devices from different situations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาเกาหลีเบื้องต้นผ่านกิจกรรม นันทนาการต่างๆ ได้ (U, Ap)

CLO-2: สามารถประยุกต์และสร้างสื่อการเรียนรู้ภาษาเกาหลีได้ (Ap)

2) ทักษะการเรียนรู้สื่อและการปรับตัวในยุคโลกาภิวัตน์

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

7000101 ดิจิ-เทค 3 (1-2-6)

(Digital & Technology)

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการใช้งานคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต การใช้งานเพื่อความมั่นคงปลอดภัย การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนองาน การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ และการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานทักษะดิจิทัล รวมทั้งมีความรู้และทักษะความเข้าใจเกี่ยวกับโลกเสมือนจริงและปัญญาประดิษฐ์ เพื่อการการปรับตัวโลกอนาคตสำหรับการใช้ชีวิตในสังคมดิจิทัล รู้เท่าทันสื่อและการเปลี่ยนแปลงของสังคม มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีวิจารณญาณ ตระหนักในจรรยาบรรณและผลกระทบที่มีต่อบุคคลและสังคมรวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Study and practice the use of computers, the Internet, security, word processors, spreadsheet programs, presentation programs, digital media, online collaboration, and the use of digital security, which aim at achieving the quality of digital skills standards, including knowledge and skills in order to understand the virtual world and artificial intelligence for future world adaptation for living in a digital society, enhancing lifelong learning, critical thinking skills, and awareness of ethics and its impact on individuals and society, including related laws.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างสื่อดิจิทัลได้ (Ap, S)

CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมในการป้องกันความมั่นคงปลอดภัยเพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานทักษะดิจิทัลได้ (Ap, S)

CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้โลกเสมือนจริงและปัญญาประดิษฐ์ในสังคมดิจิทัลและการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ (Ap, S)

1000101 ความสุขในศตวรรษที่ 21 **3 (1-2-6)**

(Happiness in the 21st Century)

มีความสามารถด้านการคิดและใช้ชีวิตอย่างมีความสุขในศตวรรษที่ 21 โดยอาศัยหลักความคิดและการเสริมแรงทางบวกทั้งต่อตนเองและผู้อื่น การสร้างภูมิคุ้มกันต่อการใช้ชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

การรู้เท่าทันสื่อ และการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศในยุคโลกาภิวัฒน์อย่างมีวิจารณญาณ ด้วยการฝึกปฏิบัติด้านความคิดและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสร้างความสุขในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้สามารถปรับตัวในชีวิตประจำวันและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

Thinking and living happily in the 21st century by relying on the principles of thinking and positive reinforcement for oneself and others, building immunity in living according to the Sufficiency Economy Philosophy, media literacy, and critical analysis of information in the era of globalization with practical thinking, and case studies related to techniques for creating happiness in the 21st century in order to be able to adapt to daily life and work happily with others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถแก้ปัญหาและสร้างภูมิคุ้มกันต่อการใช้ชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Ap)

CLO-2: สามารถประเมินและวิเคราะห์สื่อและข้อมูลสารสนเทศในยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีวิจารณญาณ (An, E, S)

CLO-3: สามารถวางแผนการดำเนินชีวิตประจำวันและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (C, At)

CLO-4: สามารถออกแบบวิธีการในการสร้างความสุขทั้งต่อตนเองและผู้อื่น ด้วยเทคนิคการสร้างความสุขในศตวรรษที่ 21 (C, At)

2000101 ชีวิตยืดหยุ่นได้ 3 (1-2-6)

(Resilient life)

หลักการและแนวคิดของการดำเนินชีวิตเชิงบวก มิติกาย จิต อารมณ์ สังคมในการสร้างสมดุลชีวิต กระบวนการทางปัญญาจากหลากหลายมุมมองของศาสตร์เกี่ยวกับการออกแบบการดำเนินชีวิตอย่างสมดุล (การให้เหตุผล การเรียนรู้ การคิด การจำ การรับรู้และการกระทำ) การปรับตัวและฟื้นตัวกลับสู่ภาวะปกติ การรู้เท่าทันบริบทและสถานการณ์ในปัจจุบัน การบริหารจัดการความเครียด เครื่องมือในการมองอนาคตและการวางแผนการแก้ปัญหาในอนาคตอย่างสร้างสรรค์

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

การวิเคราะห์ตนเองเพื่อกำหนดเป้าหมายการดำเนินชีวิต การออกแบบการใช้ชีวิตที่ยืดหยุ่นได้

Principles and concepts of positive lifestyles, physical, mental, emotional, and social dimensions for life balance, and cognitive processes from various perspectives of the science of designing a balanced life (reasoning, learning, thinking, memory, perception, and action), adaptation and resilience, the context, and the current situation literacy, stress management, foresight tools, and creative planning for future problem-solving; self-analysis for setting life goals; and resilient life design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายหลักการและแนวคิดของการดำเนินชีวิตเชิงบวก มิติกาย จิต อารมณ์ สังคมในการสร้างสมดุลชีวิต (Re, U)

CLO-2: สามารถแก้ปัญหา เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างสมดุล (การให้เหตุผล การเรียนรู้ การคิด การจำ การรับรู้และการกระทำ) การปรับตัวและฟื้นตัวกลับสู่ภาวะปกติ การรู้เท่าทันบริบทและสถานการณ์ในปัจจุบัน (Ap, S)

CLO-3: สามารถเลือกใช้กระบวนการในการบริหารจัดการความเครียด (Ap)

CLO-4: สามารถแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือในการมองอนาคต และการวางแผนการแก้ปัญหาในอนาคตอย่างสร้างสรรค์ (Ap)

CLO-5: สามารถวิเคราะห์และประเมินตนเองเพื่อกำหนดเป้าหมายการดำเนินชีวิต (An, E)

CLO-6: สามารถออกแบบการใช้ชีวิตที่ยืดหยุ่นได้ (C, At)

2500101 ศิลปะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น **3 (1-2-6)**

(The Art of Living with Others)

อธิบายความหมาย วิเคราะห์ความสำคัญ และความจำเป็นของการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทยและ

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วิถีสังคมโลก พัฒนาทักษะการดำรงตนในสังคมพหุวัฒนธรรม และสร้างสรรค์วิธีการเพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ในสถานการณ์ต่างๆ

Describe the meaning and analyze the importance of living with others, the manner of living with others in Thai and world society, develop skills for living in a multicultural society, and create methods for living with others in different situations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายความหมายของการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทย และวิถีสังคมโลก (Re, U)

CLO-2: สามารถสาธิตวิธีในการดำรงตนในสังคมพหุวัฒนธรรม (Ap, S)

CLO-3: สามารถจำแนกธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทยและวิถีสังคมโลก (An)

CLO-4: สามารถวิพากษ์วิจารณ์ธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทยและวิถีสังคมโลก (E)

CLO-5: สามารถสร้างสรรค์วิธีการเพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เพื่อชีวิตที่ดีอยู่ด้วยกันอย่างมีความสุข (C, At)

2. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม

1) ทักษะการคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
1000102	**ท้าทายความคิด (Growth Mindset)**	3 (1-2-6)

หลักการสร้างนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ หลักการสร้างชิ้นงานหรือองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการอย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรม

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

เพื่อให้เกิดความคุ้มค่า คุ้มทุน และสอดคล้องกับบริบทของชุมชนอย่างยั่งยืน ภายใต้พื้นฐานความคิดด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม

The principles of creative innovation—creating work or new knowledge through a systematic process using the principles of critical thinking, systematic thinking, thinking creatively, thinking analytically, and thinking to solve problems—causing innovation to achieve worthiness, cost-effectiveness, and consistency with the context of the community sustainably under the concept of ethics and social responsibility.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถค้นคว้าหาความรู้ เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ (S)

CLO-2: สามารถสร้างชิ้นงาน โดยใช้หลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Ap, C)

CLO-3: สามารถอธิบายหลักการสร้างนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ หลักการสร้างชิ้นงาน หรือองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการอย่างเป็นระบบ (Re, U)

CLO-4: สามารถประยุกต์ใช้หลักการคิด ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางความคิด (Ap, S)

CLO-5: สามารถสร้างนวัตกรรม โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (C)

CLO-6: สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่า คุ้มทุน (An)

CLO-7: สามารถประเมินความสอดคล้องกับบริบทของชุมชนมีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม (At, E)

4020101 วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาไทย **3 (1-2-6)**

(Science of Thai Wisdom)

ความหมายและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาไทยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ความงาม ศิลปะ วิถีชีวิต พิธีกรรม

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ศรัทธาและความเชื่อ กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มมูลค่าภูมิปัญญาไทย คิดวิเคราะห์เพื่อวางแผน ออกแบบ และฝึกปฏิบัติการเตรียมผลิตภัณฑ์เพื่อการเพิ่มมูลค่าภูมิปัญญาไทยที่น่าสนใจ

The meaning and importance of science; Science in Thai wisdom related to health, beauty, art, way of life, rituals, faith and belief; Case studies related to the use of science in adding value to Thai wisdom; Think analytically to plan, design and practice product preparation to add value to interesting Thai wisdom.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายความหมาย และสรุปความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาไทยด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุป และนำเสนอข้อมูลจากกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการนำภูมิปัญญาไทยมาเพิ่มมูลค่าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (An, E, At)

CLO-3: สามารถวางแผน ออกแบบ และเตรียมผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจบางชนิดด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (Ap, C, S)

5000101 นวัตกรรมการเกษตรเพื่อคุณภาพชีวิต **3 (1-2-6)**

(Agricultural Innovation for Quality of Life)

ความสำคัญของภาคเกษตรกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ สถานการณ์และผลกระทบทางการเกษตรต่อสังคม นวัตกรรมเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน ห่วงโซ่คุณค่าเกษตรสีเขียว นวัตกรรมเพื่อการเกษตรสีเขียว การสร้างโอกาสและเพิ่มรายได้จากการเกษตร คิดวิเคราะห์เพื่อวางแผน ออกแบบ และฝึกปฏิบัติการสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนางานด้านการเกษตรเบื้องต้น

The importance of the agricultural sector and human livelihood, situations and impacts of agriculture on society, innovation for sustainable agriculture, the green agricultural value chain, and innovation for green agriculture to create

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

opportunities and increase income from agriculture; think analytically to plan, design, and practice creating innovations to develop basic agricultural work.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายความสำคัญของภาคเกษตรกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และผลกระทบทางการเกษตรต่อสังคม (An)

CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้นวัตกรรมเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน (Ap)

CLO-4: สามารถสร้างห่วงโซ่คุณค่าเกษตรสีเขียวและนวัตกรรมเพื่อการเกษตรสีเขียว ในการสร้างโอกาสและเพิ่มรายได้จากการเกษตร (Ap, S)

CLO-5: สามารถวางแผน ออกแบบ และสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนางานด้านการเกษตรเบื้องต้น (Ap, C)

6000101 ความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนานวัตกรรม **3 (1-2-6)**

(Creativity for Innovation Development)

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รูปแบบและหลักการในการพัฒนานวัตกรรม แนวทางของการเป็นวัตกรเพื่อเป็นผู้สร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และต้นแบบของแนวคิดใหม่ เรียนรู้กรณีศึกษาจากนวัตกร ผู้พัฒนานวัตกรรมระดับท้องถิ่นประเทศและระดับสากล กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาเบื้องต้น คิดวิเคราะห์เพื่อวางแผน ออกแบบ และฝึกปฏิบัติการสร้างนวัตกรรม

Study concepts, theories, models, and principles of innovation development; an innovative approach to becoming a creator in order to become a developer of innovations, inventions, and prototypes of new concepts. Learn case studies from innovators who have developed local, national, and global innovations, as well as an introduction to intellectual property laws to plan, design, and practice creating innovations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิด ทฤษฎี รูปแบบและหลักการในการพัฒนานวัตกรรม (Re, U)

CLO-2: สามารถนำแนวคิดจากผู้พัฒนานวัตกรรมระดับท้องถิ่น ประเทศ และระดับสากลมาประยุกต์ใช้ได้ (Ap, S)

CLO-3: สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และต้นแบบของแนวคิดใหม่ได้อย่างสร้างสรรค์และมีประโยชน์ตามกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาเบื้องต้น (Ap, C, S, At)

4040101 คณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ **3 (1-2-6)**

(Mathematics for Problem Solving and Decision Making)

การคิดและกระบวนการให้เหตุผล การหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ สถานการณ์ หรือแบบจำลองต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ การคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบและใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

Thinking and reasoning processes, including making reasonable inferences from texts, symbols, pictures, situations, or models, as well as the use of information for decision-making, analytical thinking, comparing, and using mathematical concepts to solve the problems in daily life.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของการคิดและกระบวนการให้เหตุผล ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์และให้เหตุผลของสถานการณ์ต่าง ๆ จนได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุป และนำเสนอข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม (An, S)

CLO-3: สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานในการคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (E, Ap, S)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
4090101	**การทำอาหารไทยและอาหารนานาชาติ** **(Thai and International Cooking)** เทคนิคการตัด หั่น แต่งวัตถุดิบ เพื่อการประกอบอาหารไทยและอาหารนานาชาติ คุณค่าทางโภชนาการของอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารป้องกันและก่อให้เกิดโรค การจัดการสุขาภิบาลอาหาร การบริหารต้นทุนอาหาร การทำและสร้างสรรค์อาหารไทยและอาหารนานาชาติเพื่อการประกอบอาชีพหรือหารายได้ Techniques for cutting, slicing, dicing, carving, and peeling raw materials for Thai and international cuisines, nutritional value of healthy dishes, food that can prevent diseases and cause diseases, food preservation, food cost control; cooking, and creating Thai and international cuisines for culinary careers or extra income. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายคุณค่าทางโภชนาการของอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารป้องกันและก่อให้เกิดโรค การจัดการสุขาภิบาลอาหาร (Re, U) **CLO-2:** สามารถตัด หั่น แต่งวัตถุดิบ เพื่อการประกอบอาหารไทยและอาหารนานาชาติได้ (S) **CLO-3:** สามารถทำและสร้างสรรค์อาหารไทยและอาหารนานาชาติเพื่อการประกอบอาชีพหรือหารายได้ (C) **CLO-4:** สามารถบริหารต้นทุนอาหารให้เหมาะสมกับงบประมาณและกำหนดราคาขายได้ (An)	**3 (1-2-6)**

2) ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
3560101	**ผู้ประกอบการดิจิทัล** **(Digital Entrepreneurship)** หลักการและคุณลักษณะของผู้ประกอบการ การเริ่มต้นพัฒนาธุรกิจออนไลน์ การสร้างสินค้าหรือบริการเพื่อสนองความต้องการของตลาด	**3 (1-2-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ยุคดิจิทัล การสร้างมูลค่าทางธุรกิจของสินค้าและบริการ การพัฒนาเทคโนโลยีที่สนับสนุนการตลาดดิจิทัล การจัดการเนื้อหาสื่อ รวมทั้งวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ต้นแบบธุรกิจที่ประสบความสำเร็จในธุรกิจออนไลน์ การออกแบบตัวแบบธุรกิจและประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจยุคดิจิทัลโดยอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม

Entrepreneurial Principles and Characteristics; Starting to develop an online business; Creation of products or services to meet the needs of the digital market; Creating business value of products and services; Technology development that supports digital marketing; Media content management as well as analyzing and synthesizing knowledge of successful business models in online business; Designing and applying business models to conduct business in the digital era based on morality, ethics, and social responsibility.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิด หลักการและคุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U)

CLO-2: สามารถนำความรู้ด้านเทคโนโลยีมาสนับสนุนธุรกิจออนไลน์เพื่อสนองความต้องการของตลาดยุคดิจิทัล (Ap, S)

CLO-3: สามารถออกแบบธุรกิจดิจิทัลบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม (C, At)

CLO-4: มีทักษะความเป็นผู้ประกอบการที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของยุคดิจิทัล (S)

3560102 **ศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ** **3 (1-2-6)**

(Principles of Entrepreneurship)

ความหมายและคุณลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของผู้ประกอบการ แนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ การวิเคราะห์และแสวงหาโอกาสทางธุรกิจโดยคำนึงถึงการแข่งขันในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล การวางแผนการเริ่มต้นธุรกิจ รูปแบบการแข่งขันในตลาด ความคุ้มค่าเชิงธุรกิจ การวิเคราะห์

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการประกอบการ หน้าที่ทางการจัดการธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการ การจัดทำแผนธุรกิจเบื้องต้น พื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคมและกฎหมายเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับผู้ประกอบการ Definition and important fundamental characteristics of entrepreneurs; Concept of entrepreneurship; Analyzing and seeking business opportunities by taking into account the competition in the digital economy era; Start-up business planning; Marketing competition; Business value ; Analysis of the environment that affects the business; Business management duties for entrepreneurs; Preparation of an introductory business plan; The basics of morality, ethics and social responsibility and basic legal requirements for entrepreneurs. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายแนวคิดและคุณลักษณะที่เหมาะสมของการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) **CLO-2:** สามารถอธิบายหน้าที่ของการจัดการธุรกิจสำหรับการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) **CLO-3:** สามารถวิเคราะห์และประเมินโอกาสทางธุรกิจเพื่อการเริ่มต้นประกอบธุรกิจที่สอดคล้องกับการแข่งขันในเศรษฐกิจยุคดิจิทัลได้ (An, Ap) **CLO-4:** สามารถจัดทำแผนธุรกิจเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคมได้ (C, S)	
3540101	**การตลาดสำหรับผู้ประกอบการรุ่นใหม่** **(Marketing for Modern Entrepreneur)** บทบาท ความสำคัญและแนวคิดของการตลาดสมัยใหม่สำหรับผู้ประกอบการ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภคยุคดิจิทัล การตลาดออนไลน์ การวางแผนกลยุทธ์การตลาดสมัยใหม่ ฝึกปฏิบัติการเขียนแผนการตลาด	**3 (1-2-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	The roles, importance and concepts of modern marketing for entrepreneurs; Analysis of marketing environment and consumer behavior in the digital age; Online marketing; Modern marketing strategy planning; Practicing writing a marketing plan. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายบทบาท ความสำคัญและแนวคิดการตลาดสำหรับผู้ประกอบการได้ (Re, U) **CLO-2:** นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาดเพื่อกำหนดกลยุทธ์การตลาดได้ (An, Ap) **CLO-3:** นักศึกษาสามารถเขียนแผนการตลาดได้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ (S, C)	
3560103	**เศรษฐศาสตร์กับการเป็นผู้ประกอบการ (Economics and Entrepreneurship)** ความรู้และหลักการเบื้องต้นทางเศรษฐศาสตร์กับการประกอบธุรกิจ การผลิต การกระจายและการบริโภคสินค้าและบริการ ลักษณะของตลาดสินค้าประเภทต่าง ๆ เศรษฐศาสตร์ระดับจุลภาคและมหภาคที่สัมพันธ์กับการเป็นผู้ประกอบการ ตลอดจนแนวคิดเศรษฐกิจดิจิทัล Basic knowledge and principles of economics and business operations; Production, distribution and consumption of goods and services; Characteristics of different types of markets; Micro and macro economics related to entrepreneurship and digital economy concepts. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายหลักการของเศรษฐศาสตร์กับการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) **CLO-2:** สามารถวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจด้านการผลิต การกระจายและการบริโภคสินค้าและบริการได้ (An) **CLO-3:** สามารถออกแบบการกระจายสินค้าและการบริการได้ (C) **CLO-4:** สามารถประยุกต์แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์กับการประกอบธุรกิจได้ (Ap)	3 (1-2-6)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
3010101	**การสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล** **(Digital Business Communication)** หลักการสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล ความหมาย กระบวนการ ความสำคัญ รูปแบบของการสื่อสารทางธุรกิจ แนวโน้มการสื่อสารธุรกิจที่ตรงใจผู้บริโภค การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย การสร้างสรรค์เนื้อหา การเลือกใช้สื่อออนไลน์ และรูปแบบการสื่อสารที่เหมาะสมกับธุรกิจยุคใหม่ Digital business communication principles; Meaning, process, importance, form of business communication; Trends in business communication that meet the needs of consumers; Audience Analysis; Content Creation; Choosing online media and communication formats suitable for modern business. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายแนวคิด หลักการการสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล ความหมาย กระบวนการ ความสำคัญ รูปแบบของการสื่อสารทางธุรกิจ และแนวโน้มการสื่อสารธุรกิจที่ตรงใจผู้บริโภคได้ (Re, U) **CLO-2:** สามารถวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้สื่อออนไลน์ที่เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจดิจิทัล (An) **CLO-3:** สามารถผลิตเพื่อประยุกต์ใช้ในการสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัลโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรมและกฎหมายสำหรับนักสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล (An, C, S)	**3 (1-2-6)**
3010102	**การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ์** **(Branding and Strategic Brand Communications)** ศึกษาหลักการและแนวคิดของกลยุทธ์การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ หลักการบริหารและการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ์ในมิติของเจ้าของแบรนด์ เข้าใจองค์ประกอบของกลยุทธ์การสร้างแบรนด์ องค์ประกอบการสื่อสารแบรนด์ กำหนดวิสัยทัศน์ของแบรนด์ แก่นแท้ของแบรนด์ และกำหนดตำแหน่งแบรนด์ บุคลิกภาพแบรนด์ และ	**3 (1-2-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

สามารถวางกลยุทธ์ การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ จากกรณีศึกษา

Study the principles and concepts of branding strategy and brand communication; Principles of management and strategic brand communication in the dimension of brand owners; Understand the components of a branding strategy; Brand communication elements; Define brand vision, brand essence, and define brand positioning, brand personality, and be able to formulate branding strategy and brand communication from case studies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายหลักการและแนวคิดของกลยุทธ์การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ หลักการบริหารและการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ์ในมิติของเจ้าของแบรนด์ได้ (Re, U)

CLO-2: สามารถนำความรู้ด้านการสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ได้ (Ap, An, C)

CLO-3: มีวินัย มีความตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ (At)

3. กลุ่มวิชาพัฒนาจริยธรรมและทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

1) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2560101	**การเมืองและกฎหมายในชีวิตยุคดิจิทัล (Politics and Law in Digital Life)**	3 (1-2-6)

การใช้สิทธิเสรีภาพตามรัฐธรรมนูญและกฎหมายในยุคดิจิทัล การเข้ามีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชน การเรียกร้องสิทธิเสรีภาพของประชาชนที่พึงได้รับจากรัฐ ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการใช้อำนาจทางการเมืองหรือกฎหมายของผู้ใช้อำนาจรัฐโดยใช้สื่อ

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

สังคมออนไลน์และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายว่าด้วยการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์กับการก่อนิติสัมพันธ์ในทางแพ่ง และวิธีการตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อป้องกันการทุจริตในช่องทางออนไลน์ และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการกระทำความผิดทางอาญาผ่านระบบออนไลน์ และการตรวจสอบและระมัดระวังในเบื้องต้นเพื่อไม่ให้ตกเป็นผู้กระทำความผิดโดยไม่ตั้งใจ

Using rights and freedoms according to the constitution and laws in the digital age, citizens participating in politics, demanding rights and liberties that should be deserved from the state, as well as participating in the consideration of the political or legal power of the state users by social media, an introduction of electronic transaction law and civil legal relations, basic investigation methods to prevent fraud in online channels, basic knowledge of criminal offenses online, and preliminary investigation and precaution to avoid being an unintentional offender.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายสิทธิตามรัฐธรรมนูญและกฎหมายในยุคดิจิทัลได้อย่างชัดเจน (Re, U)

CLO-2: สามารถเลือกใช้กฎหมายที่เหมาะสมในการเรียกร้องสิทธิเสรีภาพของประชาชน การตรวจสอบการใช้อำนาจทางการเมือง และการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์กับการก่อนิติสัมพันธ์ในทางแพ่ง และวิธีการตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อป้องกันการทุจริตในช่องทางออนไลน์ (U)

4010101 วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน **3 (1-2-6)**

(Science for Sustainable Development)

ศึกษาบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการดำรงชีวิตและการอยู่รอดในโลกพลวัตร วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการดำรงชีวิตในแบบวิถีใหม่และพัฒนาคุณภาพชีวิต การพัฒนาและใช้พลังงานสะอาดเพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน การพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ การเกษตร และอุตสาหกรรมโดยใช้

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่เพื่อส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน

Study of the role of science and technology for life and survival in the age of an abruptly changing world; science, technology, and innovation in the New Normal of living and developing life quality; development and using clean energy for sustainable development goals; product development and adding value to natural, agricultural, and industrial products by using modern science and technology to promote sustainable economic growth.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และผลกระทบภายใต้ยุคโลกเปลี่ยนแปลงฉับพลันได้ (Ap, At)

CLO-3: สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ นวัตกรรม เพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมได้ (An)

CLO-4: สามารถพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ การเกษตร และอุตสาหกรรมโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่ (C)

4010102 สิ่งแวดล้อมและการปรับตัวภายใต้วิกฤตภูมิอากาศ (Environment and Climate Crisis Adaptation) **3 (1-2-6)**

ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในภาวะวิกฤตของสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การปรับตัวรับมือและการสร้างขีดความสามารถในการจัดการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อความมั่นคงทางอาหารและการบริโภคที่ยั่งยืน เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อลดผลกระทบ

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

จากวิกฤตของสิ่งแวดล้อม การเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ การจัดการมรดกทางธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน

The significance of the environment and natural resources available to sustain life and economic and social development in environmental crises, climate change, and natural disasters caused by environmental changes; adaptation and the development of the capacity to manage environmental change, climate change, and natural disasters resulting from environmental change; management of natural resources and biodiversity for food security and sustainable consumption; technology and innovations to reduce environmental impact from environmental crises; low-carbon urbanism; management of natural and cultural heritage; and sustainable tourism.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในสภาวะภูมิอากาศที่วิกฤตได้ (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากสภาวะภูมิอากาศที่วิกฤตได้ (An)

CLO-3: สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ และสร้างนวัตกรรมเพื่อลดผลกระทบจากวิกฤตของสิ่งแวดล้อมได้ (Ap, An)

CLO-4: สามารถออกแบบแนวทางการจัดการมรดกทางธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนได้ (C)

0988101 **สุขภาพเพื่อชีวิตในยุคดิจิทัล** **3 (1-2-6)**

(Health for Life in the Digital Age)

แนวคิดทางสุขภาพ มนุษย์และพัฒนาการของมนุษย์ ปัจจัยสังคมกำหนดสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและภาวะสุขภาพในยุคดิจิทัล พหุลักษณ์ทางการแพทย์ การดูแลและส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม การดูแลสุขภาพในสังคมผู้สูงอายุ การปฐมพยาบาลเบื้องต้น สิทธิอันพึงได้รับจากบริการสุขภาพของประเทศไทย ศึกษากรณีตัวอย่างพร้อมฝึก

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ปฏิบัติการวางแผนและออกแบบนวัตกรรม หรือโครงการเพื่อส่งเสริมสุขภาพของมนุษย์ในยุคดิจิทัลด้วยการบูรณาการข้ามศาสตร์

Health concepts, humans and human development, social factors determining health, the environment, and health in the digital age, medical pluralism, holistic health care and promotion, health care for the elderly, first aid, private rights from Thai health services, case studies, and practices on planning and designing innovations or projects to promote human health in the digital age through cross-disciplinary integration.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิดทางสุขภาพ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในยุคดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์บทบาท สิทธิ และผลกระทบทางสุขภาพต่อมนุษย์ในยุคดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (An)

CLO-3: สามารถวางแผนและออกแบบโครงการกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพของมนุษย์ในยุคดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Ap, S)

1090101 กิจกรรมทางกายเพื่อชีวิตวิถีแนวใหม่ที่ยั่งยืน **3 (1-2-6)**

Physical Activities for Sustainable New Normal

เป็นผู้มีความรอบรู้และปฏิบัติกิจกรรมทางกายเพื่อดำรงวิถีชีวิตแนวใหม่ โดยอาศัยหลักการกิจกรรมกายที่ถูกต้อง เพื่อออกแบบ สร้างโปรแกรม ตลอดจนจัดกิจกรรมทางกายในเวลาว่างเพื่อสุขภาพ กิจกรรมทางกายสำหรับอโรคยา รูปร่างและการควบคุมน้ำหนัก รวมทั้งการประเมินสมรรถภาพทางกายด้วยตนเองอย่างมีวินัย และรับผิดชอบในการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

Explicit knowledge and participation in a number of physical activities for new ways of life, implementation of good principles of physical activity to design or create a physical activity program, leisure time physical activity, physical

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

activity for wellness, as well as self-assessment of physical fitness and regular practice.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายหลักการการมีกิจกรรมทางกายเพื่อการดำรงชีวิตในประจำวัน (Re, U)

CLO-2: สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเลือกกิจกรรมทางกายในเวลาว่างเพื่อสุขภาพ (An)

CLO-3: สามารถวางแผน ออกแบบ การสร้างโปรแกรมกิจกรรมทางกายสำหรับตนเองและการประเมินสมรรถภาพด้วยตนเอง (Ap, C)

2) ร้อยเรื่องเมืองเพชร

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
2500102	**รักษ์เมืองพริบพรี** **(Conservation of Phetchaburi)**	3 (1-2-6)

เรียนรู้แนวทางในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานของพระบรมราโชบายด้านการศึกษา ได้แก่ ทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง พื้นฐานชีวิตที่มั่นคง-มีคุณธรรม มีงานทำ-มีอาชีพ เป็นพลเมืองที่ดี โดยมีเป้าหมายการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นและรักษามรดกทางพหุวัฒนธรรมเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ (community, problem and cultural based) โดยศึกษาผ่าน ภูมิศาสตร์โบราณคดี ประวัติศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม วิถีชีวิต ภูมิปัญญาภูมิสังคมของจังหวัดเพชรบุรี เพื่อให้เกิดความตระหนัก สำนึก ภาคภูมิใจในท้องถิ่นและความเป็นไทย สำหรับเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิต รวมถึงการสืบสาน รักษา พัฒนา ต่อยอดเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศ

Study on Thai flagship royal policy, e. g. , education, maintaining a positive attitude in life and society, morality, and good citizenship values, for local community development and maintaining multicultural heritage for establishing a community-based learning center through

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

interdisciplinary disciplines such as archeological geography, history, arts and culture, lifestyle, and social intelligence in Phetchaburi province in order to develop social awareness, Thai and local community pride for fundamental principles for life, and sustainability of local and national development.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถเรียนรู้แนวทางการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานของพระบรมราโชบาย และประยุกต์ใช้กับแนวทางการดำรงชีวิตของตนเองบนพื้นฐานพลเมืองที่ดีได้เป็นอย่างดี (Re, U, Ap)

CLO-2: สามารถอธิบายคุณค่าทางภูมิศาสตร์โบราณคดี ประวัติศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม วิถีชีวิต ภูมิปัญญาภูมิสังคมของจังหวัดเพชรบุรีได้อย่างถูกต้อง (Re, U)

CLO-3: สามารถอธิบายเป้าหมายของการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น โดยใช้มรดกทางพหุวัฒนธรรมเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ (Re, U, At)

CLO-4: สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตท่ามกลางสังคมพหุวัฒนธรรม (Ap, At)

2500103 ชุมชนของพ่อ **3 (1-2-6)**

(The King's Community)

เรียนรู้และเข้าใจพระบรมราโชวาท พระราชดำริ หลักการทรงงาน ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร โดยศึกษาจากแหล่งเรียนรู้จริงในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของจังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ เพื่อบูรณาการความรู้ศาสตร์ต่างๆ การแก้ปัญหาอย่างมีส่วนร่วม เพื่อนำมาใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและถ่ายทอดสู่ชุมชนให้สามารถพึ่งตนเองได้

Learn and understand the royal speech, royal initiatives, working principles, philosophy of sufficiency economy, and sustainable community development of King Bhumibol Adulyadej by studying from the authentic sources in the

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

royal initiative projects throughout Phetchaburi and Prachuap Khiri Khan provinces to integrate knowledge of various sciences and participatory problem solving to be used in our own lives and conveyed to the community for self-reliance.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถเรียนรู้และเข้าใจพระบรมราโชวาท พระราชดำริ หลักการทรงงาน ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน (Re, U)

CLO-2: สามารถบูรณาการความรู้ศาสตร์ต่างๆ เข้ากับหลักการทรงงานในการแก้ปัญหาของชุมชนอย่างมีส่วนร่วม และสามารถนำมาใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และถ่ายทอดสู่ชุมชนได้ (Ap, S)

CLO-3: สามารถนำองค์ความรู้ศาสตร์ต่างๆ ไปออกแบบในการแก้ปัญหาอย่างมีส่วนร่วมตามบริบทของชุมชน (Ap, At)

2530101 พัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน **3 (1-2-6)**

(Community Development)

หลักการและแนวคิดทางการพัฒนาชุมชน เครื่องมือทางวิศวกรสังคม การสร้างกระบวนการมีส่วนร่วม และนำความรู้มาจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น โดยการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมกับกับบริบทของพื้นที่และความต้องการของชุมชนในจังหวัดเพชรบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อเกิดการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ และมีความสุข

Principles and concepts of community development and social engineering tools, creating participatory processes, and bringing knowledge to activities for community and local development by analyzing problems, causes, and solutions suitable for the context of the area and the needs of communities in Phetchaburi Province and nearby areas to create creative and happy collaboration.

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

CLO-1: สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข เพื่อออกแบบกิจกรรมจิตอาสาตามบริบทของท้องถิ่น (An, C)

CLO-2: สามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (S)

CLO-3: สามารถทำงานร่วมกัน ด้วยกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (At, S)

หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
5501101	**คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1** **(Engineering Mathematics 1)** พีชคณิตเชิงเส้น ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ใช้ของอนุพันธ์ กฎโลปิตาล การหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ใช้ของปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ Linear algebra, limits and continuity, derivatives, applications of derivatives, L'Hopital's rule, integration, integration techniques, applications of integrals, irregular integrals **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมได้ **CLO-2:** กำหนด คิดวิธี และแก้ไขปัญหาวิศวกรรม โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	**3 (3-0-6)**
5501102	**คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2** **(Engineering Mathematics 2)** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5501101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1** ปริพันธ์จำกัดเขต การประยุกต์ใช้ของปริพันธ์จำกัดเขต การประมาณค่าปริพันธ์จำกัดเขต ระบบพิกัดเชิงขั้ว ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร การประยุกต์ใช้ฟังก์ชันหลายตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์ Definite integrals, applications of definite integrals, estimation of definite integrals, polar coordinate systems,	**3 (3-0-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	sequences and series, multivariate functions, application of multivariate functions, differential equation **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมได้ **CLO-2:** กำหนด คิดวิธี และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **CLO-3:** หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่นๆ	
5501103	**ฟิสิกส์วิศวกรรม** **(Engineering Physics)** ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ในแบบต่างๆ งาน พลังงาน กำลัง กฎการอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัม การแกว่งกวัด กลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์ทางความร้อน ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและอุณหพลศาสตร์ Scalars and vectors, Newton's laws of motion, motion in various forms, work, energy, power, conservation of energy and momentum, oscillations, fluid mechanics, heat phenomena, gas laws, and thermodynamics **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** บอกความหมาย และจำแนกปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ได้ **CLO-2:** บอกความหมายของปริมาณทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้ **CLO-3:** คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้ด้วยการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน **CLO-4:** ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงานได้ **CLO-5:** ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัวหรือมีโมเมนตัมคงตัวได้ **CLO-6:** ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์มอนิกได้ **CLO-7:** ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติได้	**3 (3-0-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-8: ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส **CLO-9:** ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้	
5501104	**ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม** **(Engineering Physics Laboratory)** **วิชาบังคับร่วม : 5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม** การวัดอย่างละเอียด เวกเตอร์ของแรง การตกอย่างอิสระ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไตล์ แรงเสียดทาน ลูกตุ้มนาฬิกาชนิดธรรมดา โมเมนต์ความเฉื่อย การสั่นพ้อง ไฮโดรมิเตอร์ ความตึงผิว ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุ การหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ โดยจัดให้สาธิตและการทดลองตามความเหมาะสม Precision measurement, force vectors, free falling motion, projectile motion, frictional force, simple pendulum, moment of inertia, harmonic motion, hydrometers, surface tension, specific heat capacity of materials, coefficient of linear expansion of metals, demonstrated and experimented as appropriate **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิตอลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์วิศวกรรม 1 **CLO-2:** ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด **CLO-3:** บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ **CLO-4:** วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง	**1 (0-3-0)**
5501105	**เคมีวิศวกรรม (Engineering Chemistry)** ปริมาณสัมพัทธ์ โครงสร้างและทฤษฎีอะตอม ระบบพิริออดิก พันธะเคมี สมบัติของก๊าซ ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น และจลนพลศาสตร์เคมี Relative quantities, atomic structure and theory, periodic system, chemical bonding, properties of gases, solids, liquids and solutions, basic thermodynamics, and chemical kinetics	**3 (3-0-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-1: มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม **CLO-2:** อธิบายสมบัติของธาตุตามตารางธาตุได้ **CLO-3:** อธิบายพันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ของ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง **CLO-4:** เข้าใจสมดุลเคมี และสมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี	
5501106	**ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม** **(Engineering Chemistry Laboratory)** **วิชาบังคับร่วม : : 5501105 เคมีวิศวกรรม** ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมี ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี การเกิดอุบัติเหตุและการแก้ไข ปฏิบัติการฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์และเทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี สารละลายและการเตรียมสารละลาย อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมี Basic knowledge about basic equipment in a chemistry laboratory. Rules and regulations to follow in the laboratory. Chemical safety. Accidents and remedies. Practice sessions to develop skills in using equipment and techniques in the chemistry laboratory. Solutions and solution preparation. Chemical thermodynamics and kinetics **CLO-1:** สามารถอธิบายหลักการเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้ **CLO-2:** รู้จักชื่อและการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องแก้วพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี **CLO-3:** สามารถจัดเตรียมสารละลายพื้นฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้ **CLO-4:** อ่านอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ได้ถูกต้อง หาจุดเยือกแข็งของของเหลว และใช้สมบัติ คำนวณหามวลโมเลกุลของสารได้ **CLO-5:** อธิบายลักษณะของปฏิกิริยาเคมีแบบต่างๆได้	**1 (0-3-0)**

2. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม

รหัสวิชา	**รายวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
5521101	**ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ** **(Introduction to Industrial Engineering)** ประวัติความเป็นมาของวิศวกรรมศาสตร์, บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร, หลักสูตรและรายวิชาในวิศวกรรมอุตสาหการ, ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร, การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเทคนิคการนำเสนอ, ความปลอดภัยในงานวิศวกรรม, วิศวกรกับสิ่งแวดล้อม, เครื่องมือและเครื่องจักร, กรรมวิธีการผลิตและการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม, การปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม History of engineering, roles and responsibilities of engineers, curriculum and subjects in industrial engineering, responsibilities and ethics of engineers, systematic analysis and problem solving and presentation techniques, safety in engineering work, engineers and environment, tools and machines, production methods and use of measuring instruments in industry, operations in industrial plants **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจถึงหน้าที่และจรรยาบรรณของวิศวกร รวมถึงบทบาทหน้าที่ของวิศวกรอุตสาหการ **CLO-2:** สามารถเข้าใจของความสอดคล้องของรายวิชาหรือองค์ความรู้ต่าง ๆ ในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ **CLO-3:** รู้จักองค์กร/หน่วยงาน บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กร/หน่วยงานในสายวิชาชีพของตน **CLO-4:** สามารถเข้าใจถึงหลักการเบื้องต้นในการบริหารจัดการระบบการผลิตในอุตสาหกรรม	**2 (1-3-2)**
5521102	**เขียนแบบวิศวกรรม** **(Engineering Drawing)** ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบ การเขียนตัวอักษร การเขียนภาพฉายแบบออโธกราฟฟิก การ	**3 (2–3–4)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

เขียนภาพพิกทอเรียล การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วย การเขียนแผ่นคลี่ การสเกตช์ภาพด้วยมือ การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น

The importance of the drawing, tools and equipment, lettering, orthographic projection, pictorial drawing, dimensioning and tolerancing, sectioning, auxiliary view, development view, hand sketching, details and assembly drawing, basic computer aided drafting

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายหลักการเครื่องมือในการเขียนแบบด้วยมือ การใช้เส้นแบบต่าง ๆ และขนาด ที่ใช้ในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

CLO-2: สามารถอ่านและเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ทั้งภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ พร้อมทั้งการกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

CLO-3: รู้จักและสามารถเขียนภาพตัดได้อย่างถูกต้อง

CLO-4: สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและเขียนแบบเบื้องต้นได้

5521103 วัสดุวิศวกรรม **3 (2–3–4)**

(Engineering Material)

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรมในกลุ่มหลัก ได้แก่ โลหะ โพลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุคอมโพสิต แผนภาพสมดุลและการแปลความหมาย สมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ ปฏิบัติการต่างๆ เกี่ยวกับทดสอบวัสดุ

Relationship between structure, properties, processes and applications of main groups of engineering materials ,metals, polymers, ceramics and composites, phases equilibrium diagrams and interpretations, mechanical

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	properties, and material degradation, material properties testing practice **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ และประสิทธิภาพของวัสดุได้ **CLO-2:** สามารถอธิบายแผนภาพสมดุลและแปลความหมายได้ **CLO-3:** สามารถอธิบายความหมายของสมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุได้ **CLO-4:** สามารถทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุและแปลผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	
5521104	**การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ** **(Computer Programming for Industrial Engineer)** หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม การเขียนผังงาน คำสั่งและเงื่อนไขการทำงาน โครงสร้างอาร์เรย์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ ฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเบื้องต้น และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Basic principles of programming, Flowcharts, Conditions, Array structure, Computer programs for industrial engineers, Practice basic programming, and Practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** การเขียนผังงาน คำสั่งและเงื่อนไขสร้างโปรแกรม แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ **CLO-2:** ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์ **CLO-3:** สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร	3 (2–3–4)
5521105	**หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า** **Fundamental of Electrical Engineering**	3 (3–0–6)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ การวิเคราะห์พื้นฐานในวงจรไฟตรงและไฟสลับ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้งาน หลักการของระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า Magnetic field due to electric current, induced electromotive force, Basic analysis in DC and AC circuits, electric voltage, electric current, and electric power. Transformers. Introduction to electric machines, generators, electric motors and their applications. Principles of 3-phase electric systems. Methods of electric power transmission. Introduction to basic electrical measuring instruments **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน หาค่าแรงดัน กระแส และกำลังงานไฟฟ้า ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ **CLO-2:** สามารถอธิบายการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลักการของระบบไฟฟ้า 3 เฟสและวิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น **CLO-3:** สามารถอธิบายการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้นและเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า	
5521106	**ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า** **Electrical Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า** **(Fundamental of Electrical Engineering)** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า Laboratory practice related to the Fundamental of Electrical Engineering course 5521105. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)**	**1 (0-3-0)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-1: แสดงทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า และเครื่องจักรกลไฟฟ้าพื้นฐานได้ **CLO-2:** ใช้งานเครื่องมือวัดไฟฟ้าในการวัดค่าทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้	
5521107	**สถิติวิศวกรรม** **(Engineering Statistics)** สถิติในงานวิศวกรรม ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การใช้วิธีการทางสถิติไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา Statistics in engineering, probability, probability distribution, estimation, hypothesis testing, linear regression and correlation, analysis of variance, using statistical methods as a tool for solving problems **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ **CLO-2:** สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางสถิติเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ **CLO-3:** สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร **CLO-4:** มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	**3 (3–0–6)**
5521108	**กรรมวิธีการผลิต** **Manufacturing Processes** พื้นฐานการผลิตในอุตสาหกรรม สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีและแนวคิดของกรรมวิธีการผลิต ได้แก่ การหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือนและการประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและกรรมวิธีการผลิต การประมาณการต้นทุนการผลิตเบื้องต้น Introduction to manufacturing processes, properties of material, manufacturing concept and theory, casting,	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	forming, machining and fabrications, relationship between materials and manufacturing processes, basic of production cost estimation **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายกรรมวิธีการผลิตด้วยกระบวนการหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือน การประกอบชิ้นงานได้ **CLO-2:** สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตได้ **CLO-3:** สามารถคำนวณต้นทุนการผลิตได้	
5521109	**ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต** **Manufacturing Process Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521108 กรรมวิธีการผลิต** **(Manufacturing Processes)** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521108 กรรมวิธีการผลิต Laboratory practice related to the manufacturing processes course 5521108. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถออกแบบ ผลิต และตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง **CLO-2:** สามารถเลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักรกลในการผลิตชิ้นงานและประกอบได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัย	**1 (0-3-0)**
5521110	**เทอร์โมฟลูอิด** **(Thermofluid)** คำนิยาม และข้อกำหนดทั่วไปของเทอร์โมไดนามิกส์ งานพลังงาน กำลังงาน ระบบ กระบวนการต่างๆ สมบัติของสารทำงาน และแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่ศูนย์ กฎข้อที่หนึ่ง และกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ เอ็นโทรปี วัฏจักรกำลังไอ และวัฏจักรกำลังแก๊สต่าง ๆ สมบัติของเหลว สถิตยศาสตร์ สมการเบอร์นูลี สมการโมเมนตัมแบบเชิงเส้น และการประยุกต์ การไหลในท่อ แรงลอยตัว และแรงยกของของไหล	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	Definitions and general principles of thermodynamics, Work, energy, power, systems, processes, Properties of working substances and ideal gases, Zeroth law, first law, and second law of thermodynamics. Entropy, Steam power cycles and other gas power cycles, Properties of liquids, Statics, Bernoulli's equation, Linear momentum equation and applications, Pipe flow, Buoyancy and lift forces of fluids **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** เข้าใจหลักการและวิธีการวิเคราะห์ระบบต่างๆ ด้วยกฎของเทอร์โมไดนามิกส์ **CLO-2:** เข้าใจหลักการพื้นฐาน พฤติกรรมเกี่ยวกับการไหลและประยุกต์ใช้องค์ความรู้กลศาสตร์ของไหลสำหรับออกแบบระบบท่อในงานวิศวกรรม	
5521111	**ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล** **Mechanical Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521110 เทอร์โมฟลูอิด (Thermofluid)** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521110 เทอร์โมฟลูอิด Laboratory practice related to the thermofluid course 5521110. **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** มีความรู้และทักษะการใช้เครื่องมือเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล **CLO-2:** ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกล เช่น เครื่องมือวัด ปั๊มน้ำ ระบบการไหลในท่อ เขื่อน ฝาย การปรับอากาศและการถ่ายเทความร้อน เป็นต้น	**1 (0-3-0)**
5521113	**กลศาสตร์วิศวกรรม** **Engineering Mechanics** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ฟิสิกส์วิศวกรรม (5501103)**	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรงในทรัส เฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์แรงเสียดทานเครื่องจักรกล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์ความเฉื่อยของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์

Fundamental concepts in engineering mechanics; resultants of force systems; equilibrium; analysis of forces in trusses, frames, and machines; distributed forces and fluid statics; various types of friction and applications of friction in machines; area moments of inertia and mass moments of inertia; principle of virtual work and potential energy

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายหลักการของกฎของนิวตันได้อย่างถูกต้อง

CLO-2: สามารถอธิบายหลักการคำนวณระบบแรงต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

CLO-3: สามารถหลักการคำนวณและการประยุกต์แรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง

CLO-4: สามารถอธิบายหลักการและคำนวณโมเนต์ความเฉื่อยได้อย่างถูกต้อง

5521115 ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน **2 (0-6-0)**

(Basic Engineering Practice)

ความปลอดภัยในการทำงาน หลักการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานวิศวกรรม และการเลือกใช้งาน เช่น ปากกาจับชิ้นงาน เลื่อยมือ ตะไบ ค้อน คีม ไขควง ประแจต่างๆ ดอกสว่าน ต๊าปและดาย เป็นต้น เครื่องมือกลพื้นฐาน เช่น เครื่องเจาะ เครื่องเลื่อยกล เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องเจียรไน เครื่องเชื่อมต่างๆ ชิ้นส่วนมาตรฐานต่างๆ การประกอบชิ้นงาน

Work safety; operating principles of basic engineering tools and their selection for use, such as vises, hacksaws, files, hammers, pliers, screwdrivers, wrenches, drill bits, taps and

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

dies, etc.; basic machine tools such as drill presses, power saws, circular saws, grinding machines, various welding machines; standard machine components; assembly of workpieces

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้

3. กลุ่มวิชาชีพ

3.1. วิชาชีพบังคับ

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
5521112	**ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)**	**2 (1-3-2)**

การเรียนรู้คำศัพท์ ประโยคเกี่ยวกับวิชาชีพ ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน เกี่ยวกับการทำงานในวิชาชีพ การสนทนาในสถานการณ์ต่าง ๆ และกรณีศึกษา

Learning vocabulary, sentences related to the profession, skills in listening, speaking, reading, and writing about work in the profession, and engaging in conversations in various situations and case study

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถใช้หลักการพื้นฐานการประยุกต์ใช้วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่เรียน มาบูรนาการสื่อสารการใช้ภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง

CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทักษะการฟัง พูด อ่านเขียนในการสื่อสารในการทำงานวิชาชีพได้

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
5522101	**การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)**	3 (3–0–6)

การเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานของคน การใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวในการออกแบบและปรับปรุงการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างคน-เครื่องจักร ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว เวลา และการไหลของวัสดุที่ใช้ในการผลิต วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แผนภูมิการไหลของกระบวนการ แผนภูมิการผลิตแผนภูมิการทำงานหลายแบบ การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด และแผนภูมิไซโม (Simo chart) เป็นต้น การหาเวลามาตรฐาน การสุ่มงาน และการใช้ปัจจัยในการประเมินค่า การวิเคราะห์งานเพื่อปรับปรุงวิธีการผลิต

Motion and time used in human working. Using motion economics principle to design and improve work methods. Man-machine interaction: study relationship between man and machine in movement, time and also flow of materials used in process. Data collection methods and tools such as flow process chart, operation process chart, multiple activity chart, micro-motion study and simo chart etc. Determination of standard time, work sampling, and using rating factor. Analysis of work for improving production method

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถเข้าใจหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงาน สามารถใช้เทคนิคหรือเครื่องมือในการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้

CLO-2: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิต่าง ๆ ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิตแผนภาพการเคลื่อนที่ แผนภาพเส้นด้าย แผนภูมิความสัมพันธ์คนกับเครื่องจักร แผนภูมิกระบวนการผลิตหลายชนิด แผนภูมิสองมือ แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่มคน

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-3: สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจำลองแบบปัญหาได้ **CLO-4:** สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาระบบแถวคอย การผลิต การเดินทางและการขนส่งได้	
5522102	**ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม (Industrial Work Study Laboratory)** วิชาบังคับร่วม : 5522101 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม (Industrial Work Study) รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5522101 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม According to the content in subject 5522101, industrial work study **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหา ของสาขาวิชาชีพเฉพาะทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการได้ **CLO-2:** สามารถนำความรู้ เชื่อมโยงเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการและการทำงาน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม **CLO-3:** สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการได้	1 (0–3–0)
5522103	**การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)** หลักการปฏิบัติงานการควบคุมคุณภาพ ขอบข่ายงานควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม การบริหารงานควบคุมคุณภาพ เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการการใช้เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ เช่น การศึกษาการแปรผันและความสามารถของกระบวนการ แผนภูมิการควบคุม การออกแบบตามข้อกำหนด การควบคุมและวิธีการดำเนินการตรวจสอบ วิธีการใช้ตารางแผนการชักสิ่งตัวอย่างมาตรฐาน การศึกษาความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	3 (2–3–4)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Principles of quality control, scope of quality control in industry, quality control management, tools and practices for using statistical techniques in quality control such as studying variation and process capabilities, control charts, Design according to specifications, control and inspection procedures, how to use standard sampling plans, product confidence studies, practice with related industry

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ

CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร

CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

CLO-5: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์

5522104 การวิจัยการดำเนินงาน **3 (2–3–4)**

(Operations Research)

การวิจัยการดำเนินงานเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เน้นทางด้านการใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกมส์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีของตัวแบบแถวคอย ตัวแบบพัสดุคงคลัง การจำลองเหตุการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

Operations Research for application in solving problems in industrial engineering, emphasizing the use of mathematical models, linear programming, transportation problems,

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	game theory, basic knowledge of queuing theory, inventory models, simulation of decision-making processes and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตและข้อจำกัดของปัญหาเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ **CLO-2:** ระบุขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหการได้ **CLO-3:** พัฒนาแบบจำลอง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	
5522105	**เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม** **(Engineering Economy)** ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ ค่าเสื่อมราคา การประเมินการทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประเมินผลกระทบจากภาษีเงินได้ Time value of money, comparison and selection among alternatives, depreciation, replacement analysis, break-even analysis, decision-making under risk and uncertainty, and assessing the impact of income tax **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาเพื่อเปรียบเทียบโครงการได้ **CLO-2:** อธิบายและคำนวณค่าเสื่อมราคารูปแบบต่างๆ และนำมาประเมินการทดแทนทรัพย์สิน **CLO-3:** วิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการได้ **CLO-4:** มีความรู้พื้นฐานความน่าจะเป็นและสามารถใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงได้ **CLO-5:** อธิบายและคำนวณผลกระทบของภาษีที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	**3 (3–0–6)**
5522106	**วิศวกรรมซ่อมบำรุง** **(Maintenance Engineering)**	**3 (2–3–4)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

แนวคิดการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มูลเหตุของการเสื่อมสภาพ การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวางแผนและการควบคุมกิจกรรมการบำรุงรักษา การจัดการเกี่ยวกับวัสดุและชิ้นส่วนสำรอง การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและความเสียหายทางสถิติ การวัดและการประเมิน และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

The concept of maintenance, preventive maintenance, causes of deterioration, inspection of machinery and equipment, planning and control of maintenance activities, materials and spare parts management, reliability and statistical analysis, measurement, and evaluation, and practice with related industry

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถอธิบายหลักการการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการบริการซ่อมบำรุง

CLO-2: สามารถสร้างแนวคิดในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ อย่างเป็นระบบ

CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางการซ่อมบำรุงเครื่องจักร การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเครื่องจักร

5522107 การวางแผนและควบคุมการผลิต **3 (3–0–6)**

(Production Planning and Control)

บทบาทของการวางแผนและการควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิตรวมเทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารงานโครงการ

The role of production planning and control, aggregate production planning, forecasting, Inventory control, Material requirements planning, master production scheduling, job sequencing, project planning

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผลและควบคุมการผลิตได้

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-2: ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้ **CLO-3:** คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้ **CLO-4:** กำหนดงาน จัดลำดับ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้ **CLO-5:** วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้	
5522108	**การออกแบบและวางผังโรงงาน** **(Industrial Plant Design)** การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริหารและหน่วยสนับสนุนการผลิต การสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Principles of industrial plant design, basic analysis for plant design, factory planning, facility installation planning, material handling, nature of problems in factory planning, factory location, product analysis of various factory layouts for administrative work and production support units, creating and testing simulation models with computer programs, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** เข้าใจ และอธิบายการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม สามารถวางผังโรงงานเบื้องต้นได้ **CLO-2:** สามารถการสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	**3 (2–3–4)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-3: เข้าใจถึงหลักการการวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ **CLO-4:** ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์	
5522109	**องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม** **(Industrial and Organization Management)** การจัดการองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการการวิเคราะห์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา กฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรม ทฤษฎีองค์กร หน้าที่ของการจัดการ การประเมินผลการปฏิบัติงาน การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การติดต่อสื่อสารในองค์กร ภาวะผู้นำจริยธรรมและคุณธรรมของวิศวกรการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน Industrial organization and management concepts and theories of management; problem analysis and problem-solving process industrial Law, organizational theories, function of management, performance evaluation, human resource management, organizational communications, leadership, ethics and responsibility of engineers, behavioral modification and interpersonal skills **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจแนวคิดหลักการการบริหารจัดการการวางแผนการจัดสายงาน **CLO-2:** สามารถเข้าใจหลักเกณฑ์การจัดตั้งองค์กรธุรกิจ หลักการบริหารและหน้าที่สำคัญของฝ่ายบริหารทุกๆ ด้าน ในแง่การวางแผนการจัดคนเข้าทางาน การสั่งการ การจูงใจคนทำงานได้ **CLO-3:** สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการ มาใช้ในการบริหารองค์กรได้	**3 (3-0-6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-4: มีความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องในระบบอุตสาหกรรม	
5522110	**วิศวกรรมความปลอดภัย** **(Safety Engineering)** ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันความสูญเสีย การศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรม การดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตภาพรังสี Introduction to safety and loss prevention; study, analyze, and design work system for safety, ergonomics, work and environment-related diseases, personal protection equipment; principles of safety management; safety laws, fire protection system, risk assessment, radioactive waste management **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** CLO-1: สามารถเข้าใจพื้นฐานของอุบัติเหตุ และการป้องกัน CLO-2: สามารถรู้สาเหตุ และการควบคุมการเกิดอุบัติเหตุ CLO-3: สามารถเข้าใจหลักการการป้องกันอัคคีภัย และสาเหตุของการเกิดอัคคีภัย CLO-3: สามารถเข้าใจหลักการบริหารความปลอดภัย CLO-4: สามารถเข้าใจกฎหมาย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	**3 (3–0–6)**
5522111	**การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต** **(Industrial Cost Analysis)** แนวคิดพื้นฐานการบัญชีการเงิน การวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน แนวคิดต้นทุน การคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและแบบตามกิจกรรม ต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม การวางแผนต้นทุน การประมาณ	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	ต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน Basic concepts of financial accounting, financial statement analysis and cost accounting, cost concepts, traditional and activity-based costing, direct costs, indirect costs, cost planning, cost estimation, cost analysis, evaluation. Profit, budgeting, investment budget, costing system **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** เข้าใจและสามารถอธิบายการวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน **CLO-2:** สามารถการวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน	
5524104	**คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ** **(Computer Aided Design)** หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบการออกแบบชิ้นงานสามมิติชนิดรูปทรงตันและพื้นผิว หลักการออกแบบการประกอบชิ้นงาน การสร้างแบบสั่งงานและแบบการประกอบ การถ่ายโอนข้อมูลชิ้นงานระหว่างระบบ CAD/CAM/CAE แนะนำการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเบื้องต้น Fundamentals of Computer Aided Design, Three-Dimensional Design of Solid and Surface Modeling, Fundamental of Assembly Design, Create the Working Drawing and Assembly Drawing, Data Exchanging between CAD/CAM/CAE Systems, Introducing the Computer Aided Engineering **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายหลักและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม รวมถึงภาพรวมการเชื่อมโยงข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	**2 (1-3-2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-2: เข้าใจหลักการและรู้จักการใช้เครื่องมือในการสเก็ตช์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม **CLO-3:** เข้าใจหลักการและสามารถสร้าง รวมถึงการแก้ไขรูปทรงสามมิติแบบรูปทรงตัน และรูปทรงพื้นผิวได้ **CLO-4:** สามารถสร้างแบบสั่งงาน และแบบงานประกอบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากลและมีความเหมาะสม **CLO-5:** สามารถนำเข้าและส่งออกแฟ้มข้อมูลระหว่างระบบ CAD/CAM/CAE ได้ **CLO-6:** สามารถวิเคราะห์โมเดลการออกแบบเชิงวิศวกรรมเบื้องต้นได้	
5524105	**ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม** **(Automation and Industrial Robots)** พื้นฐานของระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์และหลักการของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การออกแบบวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง หลักการและการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พื้นฐานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หลักการของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบควบคุมการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์และการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนหุ่นยนต์และระบบการต่ออุปกรณ์เสริม และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง An introduction to the automation system; devices and principles of pneumatics and hydraulics, design of both basic and advanced for pneumatic and electro-pneumatic circuits principles and programming to control (Programmable Logic Controller: PLC), principle of industrial robots and control systems, software interface and robots programming, interface devices and systems for applications of industrial manufacturing systems, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานเทคนิคในการควบคุมและการประยุกต์การใช้งาน การควบคุมระบบกลไก การควบคุมระบบไฟฟ้า การ	**2 (1–3–2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	ควบคุมระบบนิวเมติก การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์การควบคุมระบบการย้อนกลับ พีแอลซี เซ็นเซอร์ ระบบการควบคุมอนาล็อกแบบไบนารี่และระบบดิจิตอล ระบบเครื่องมือกลแบบซีเอนซี กรรมวิธีการผลิตแบบยืดหยุ่นปรับตัวได้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้ **CLO-2:** สามารถออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติได้ **CLO-3:** สามารถนำเสนอการสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ โดยการใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการทำงานได้	
5529101	**โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1** **(Industrial Engineering Project 1)** นักศึกษาร่วมกันนำเสนอปัญหาทางวิศวกรรมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะปัญหาที่พบระหว่างการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น การระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไข และนำผลจากการวิเคราะห์ปัญหาเหล่านั้นมากำหนดหัวข้อสัมมนาเพื่อเสริมความรู้และประสบการณ์ นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อเตรียมการจัดสัมมนาแบบเบ็ดเสร็จ โดยมีการบรรยายให้หลักการคิดและการแก้ไขปัญหานั้น Students collectively present a wide range of engineering problems, particularly those encountered during industrial internships. They analyze and prioritize the significance of these various issues, brainstorm solutions, and use the results of the problem analysis to determine seminar topics for knowledge and experience enhancement. Students are grouped to prepare for a conclusive seminar, featuring lectures on the principles of problem-solving and resolution **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานการประยุกต์ใช้วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่เรียน มาบูรนาการสร้างสรรค์แนวคิดในการประดิษฐ์ วิจัย ค้นคว้าอย่างอิสระในงานที่ตนสนใจ **CLO-2:** สามารถประยุกต์ใช้ความคิดริเริ่มและรู้จักแก้ปัญหาในการทำงาน วิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหา	**1 (0–3–0)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-3: สามารถสื่อสารและการนำเสนอรายงานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านผลการทดลอง การเรียนรู้การทำงานเป็นทีมแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่มีความกล้าแสดงออก	
5529102	**โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2** **(Industrial Engineering Project 2)** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :** **5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1** โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยศึกษาต่อเนื่องในหัวข้อจาก วิชา 5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 พร้อมทั้งมีการรายงานความก้าวหน้า และจัดทำรายงานสรุปผลโครงงาน พร้อมทั้งการสอบแบบนำเสนอปากเปล่าเพื่อจบการศึกษา Interesting projects in various engineering disciplines, studied continuously under the topics from the course 5529101 Industrial Engineering Project 1. Projects are presented, progress is reported, and comprehensive project reports are prepared. Additionally, there is an oral presentation examination as part of the graduation requirements **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานการประยุกต์ใช้วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่เรียน มาบูรนาการสร้างสรรค์แนวคิดในการประดิษฐ์ วิจัย ค้นคว้าอย่างอิสระในงานที่ตนสนใจ **CLO-2:** สามารถประยุกต์ใช้ความคิดริเริ่มและรู้จักแก้ปัญหาในการทำงาน วิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหา **CLO-3:** สามารถสื่อสารและการนำเสนอรายงานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านผลการทดลอง การสรุปผล **CLO-4:** สามารถเรียนรู้การทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่มีความกล้าแสดงออก และการรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	**2 (0–6–0)**

3.2. วิชาชีพเลือก

รหัสวิชา	**รายวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
5521114	**กฎหมายอุตสาหกรรม** **(Industrial Laws)** ศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและการพาณิชย์ กฎหมายแรงงาน รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวกับหน้าที่และความรับผิดชอบของวิศวกร Study laws related to industry and commerce, labor laws, including laws related to the duties and responsibilities of engineers **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรมและแรงงานต่าง ๆ **CLO-2:** สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในการประยุกต์ใช้กฎหมายอุตสาหกรรมและแรงงาน ต่างๆ	**3 (3–0–6)**
5522112	**วิศวกรรมคุณค่า** **(Value Engineering)** บทนำวิธีการทางวิศวกรรมคุณค่า การประยุกต์วิศวกรรมคุณค่าเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์การจัดซื้อ และการผลิตเพื่อลดต้นทุน โดยไม่ลดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ Introduction to Value Engineering Method: Applying value engineering in product design, procurement, and production to reduce costs without compromising product quality **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจเกี่ยวกับประยุกต์วิธีของวิศวกรรมคุณค่าในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ออกแบบผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการผลิต ตลอดจนการจัดซื้อวัตถุดิบได้ **CLO-2:** สามารถคิดและนำเสนอวิธีการเพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยไม่ทำให้คุณค่าของผลิตภัณฑ์ลดลงได้ **CLO-3:** สามารถนำเสนอกรณีศึกษาและทดลองปัญหาจริงที่เกิดขึ้นได้	**3 (3–0–6)**
5522113	**ระบบบริหารงานคุณภาพ** **(Quality Systems Management)**	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ หลักการบริหารคุณภาพ เช่น TQM, Six-Sigma, ISO หลักการ เครื่องมือการควบคุมคุณภาพ กลยุทธ์สำหรับระบบบริหารคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ การใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับงานผลิต การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารคุณภาพ กรณีศึกษาระบบบริหารคุณภาพ Quality concepts, quality management principles such as TQM, Six-Sigma, ISO. Quality control tools. Strategies for quality management systems, quality planning, use of quality control charts for production, continuous improvement, international standards for quality management systems, quality management system case studies **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ **CLO-2:** สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ **CLO-3:** สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร **CLO-4:** มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	
5522114	**วิศวกรรมคู่แฝดเสมือนและการจำลองระบบ** **(Digital Twin and Simulation System Engineering)** ใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองระบบอุตสาหกรรมและการบริการ การสร้างแบบจำลองระบบอุตสาหกรรมและบริการแบบต่าง ๆ ศึกษาการใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบที่เหมาะสม เทคโนโลยีที่ใช้ในการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในงานวิศวกรรมอุตสาหการและการทำงานระบบดิจิทัลในงานวิศวกรรมอุตสาหการและองค์กร เรียนรู้และฝึกใช้งานระบบ Enterprise Resource Planning	**2 (1–3–2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	(ERP) และ Material Requirements Planning (MRP) และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Use computer techniques for simulating industrial and service systems, modeling various industrial and service systems, studying the use of models to analyze problems and find appropriate answers. Technology used in digital transformation in industrial engineering and digital transformation in industrial engineering and organization, learn and practice using enterprise resource planning (ERP) system and material requirements planning (MRP) system, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** ใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองระบบอุตสาหกรรมและการบริการ การสร้างแบบจำลองระบบอุตสาหกรรมและบริการแบบต่าง ๆ **CLO-2:** ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบที่เหมาะสม **CLO-3:** ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์	
5522115	**การยศาสตร์** **(Ergonomics)** ความรู้พื้นฐานทางด้านการยศาสตร์ ภาระทางกาย ความสามารถและข้อจำกัดของมนุษย์ พื้นฐานสรีรวิทยาการทำงาน ลักษณะการทำงาน ปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานเกี่ยวกับความผิดปกติทางกล้ามเนื้อโครงสร้างกระดูก และระบบประสาท การออกแบบสถานที่ทำงานและอุปกรณ์การทำงานปัญหาทางด้านการการยศาสตร์ในโรงงานและอุตสาหกรรม และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Basic ergonomics knowledge; physical workloads; human capabilities and limitations, fundamentals of work physiology; work characteristics, risk factors for musculoskeletal, skeletal and neurological disorders from	2 (1–3–2)

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	work; design of workplaces and work equipment; ergonomic problems in factories and industries, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการยศาสตร์และองค์ความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยา **CLO-2:** สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์การทำงาน ให้เหมาะสมกับการทำงาน **CLO-3:** สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางการยศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้านการบาดเจ็บ การทำงานเบื้องต้นได้	
5522116	**การผลิตแบบลีน** **(Lean Manufacturing)** ศึกษาแนวคิดพื้นฐานการผลิตแบบลีน การกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ การเขียนแผนผังคุณค่าของผลิตภัณฑ์ หลักการทำให้การผลิตไหลลื่น การสร้างกลไกลการดึงงานเพื่อลดความสูญเปล่า การระบุและการกำจัดความสูญเปล่า 5 ส คัมบัง ความสูญเปล่า 8 ประการ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Study the basic principles of LEAN, determining product value, Identifying and Eliminating Waste, 5S, Kanban, 8 wastes, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)** **CLO-1:** สามารถอธิบายแนวคิด และหลักการผลิตแบบลีนที่ใช้ในการทำงาน **CLO-2:** สามารถวิเคราะห์เครื่องมือสำหรับการพัฒนา ระบบ การลดความสูญเปล่าแบบลีน วางแผนขั้นตอนแก้ไขปัญหาได้ **CLO-3:** สามารถทำงานเป็นทีมการวางแผนการผลิตและการลดความสูญเปล่าประยุกต์ใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม	**2 (1-3-2)**
5523101	**การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ** **(Material Selection and Design)**	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

พฤติกรรมของวัสดุ ได้แก่ โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และ วัสดุผสม ที่ใช้งานในอุตสาหกรรมภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ทำให้เสื่อมคุณภาพ เกิดการสึกหรอ และ การใช้งานที่อุณหภูมิสูง อธิบายถึงกลไกที่ทำให้เกิดความเสียหายและวิธีการป้องกันรวมถึงการเลือกใช้วัสดุ การออกแบบทางวิศวกรรม และการเตรียมผิว ศึกษากรณีตัวอย่างความเสียหาย

Behavior of materials, metals, ceramics, polymers and composites used in industry under degrading environmental conditions and use at high temperatures. Describe the failure mechanisms and how to prevent it. Engineering design and surface preparation, case study of failure

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถเลือกใช้วัสดุวิศวกรรมที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้งาน

CLO-2: สามารถออกแบบการใช้งานวัสดุเพื่อป้องกันความเสียหายในสภาวะแวดล้อมการทำงานที่แตกต่างกันได้

5524101 วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering) **2 (1–3–2)**

อุปกรณ์ทางกลที่ใช้สนับสนุนในกระบวนการผลิตเพื่อการกำหนดตำแหน่งและการเลือกพื้นผิวอ้างอิงของชิ้นงาน การใส่และถอดชิ้นงานจากอุปกรณ์จับยึดช่วยในกรรมวิธีการตัด การวัดและตรวจสอบ การประกอบ การเชื่อม หรืออุปกรณ์การขนถ่ายชิ้นงาน ออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน และการกำหนดค่าพิกัดความเผื่อของขนาดและรูปทรง การเลือกใช้และการคำนวณหาชิ้นส่วนทางกลที่ใช้ส่งถ่ายแรง เช่น ลิ่ม เพลา เพลาลูกเบี้ยว สกรู เป็นต้น การประกอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ โดยสมบูรณ์

Equipment in the mechanical processes that support determining the position and selecting reference surfaces of workpieces, inserting and removing workpieces from gripping devices aids in cutting procedures, measuring and inspecting, assembling, welding, or material handling

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

equipment. Designing fixtures for holding workpieces and specifying size and shape tolerances, selecting and calculating the mechanical components used for power transmission, such as gears, pulleys, screws, etc. Assembling jigs and fixtures

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: ประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมเครื่องมือในการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน

CLO-2: ระบุขนาดและค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดและค่าความคลาดเคลื่อนเรขาคณิตในการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานลงในแบบงาน

CLO-3: วิเคราะห์กระบวนการผลิตของชิ้นส่วนที่ใช้อุปกรณ์จับยึดที่ส่งผลต่อชิ้นงาน

5524102 เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุ **2 (1–3–2)**

(Forming Technology)

ศึกษาคุณสมบัติของการขึ้นรูปของวัสดุโลหะ อโลหะ กระบวนการผลิตในการขึ้นรูปวัสดุเบื้องต้นของโลหะ เช่น การดึง การรีด การตี การม้วน กระบวนการผลิตในการขึ้นรูปวัสดุเบื้องต้นของอโลหะ เช่น การฉีดพลาสติก พอลิเมอร์ เซรามิกส์ ศึกษาเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูป

Study the forming properties of metallic and non-metallic materials. Fundamentals of metal forming processes, tension, rolling, forging. Fundamentals of non-metallic materials, plastic injection molding, polymers, ceramics. Study the forming machines

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: เข้าใจหลักพื้นฐานและสามารถอธิบายพฤติกรรมการขึ้นรูปโลหะ และอโลหะต่างๆ

CLO-2: เข้าใจและสามารถอธิบายกระบวนการทำงานการขึ้นรูปโลหะและอโลหะได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-3: สามารถหลักการทำงานของเครื่องจักรในการขึ้นรูปโลหะและอโลหะได้อย่างถูกต้อง	
5524106	**การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน (Dimensioning and Tolerancing)** หลักการมาตรวิทยามิติเบื้องต้น ความเชื่อมโยงระหว่างหลักการมาตรวิทยามิติและกระบวนการแปรรูปโลหะ มาตรฐานงานเขียนแบบวิศวกรรมและระบบการวัดทางวิศวกรรม การอ่านแบบทางวิศวกรรมแบบครบถ้วนสมบูรณ์ หลักการวัสดุสูงสุดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต การกำหนดเดตัมอ้างอิงความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต การวางแผนผลิตและวางแผนตรวจสอบด้านมิติเพื่อลดต้นทุนการดำเนินการ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง The basic principles of metrology the relationship between dimensional metrology principles and metal processing, engineering drawing standards, engineering drawing interpretation, material condition, geometric dimensioning and tolerancing (GD&T), reference datum, and dimensional planning and inspection to minimize operational costs, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** CLO-1: สามารถกำหนดขนาดลงในแบบงานทางวิศวกรรมได้ตามฟังก์ชันการใช้งาน CLO-2: สามารถกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดได้ตามฟังก์ชันการใช้งานและข้อจำกัดของกระบวนการผลิต CLO-3: เข้าใจการอ่านแบบงานที่มีสัญลักษณ์ GD&T และสามารถวางแผนการวิธีการ และขั้นตอนการตรวจสอบได้	**2 (1-3-2)**
5524107	**การวัดทางวิศวกรรมขั้นสูง (Advanced Engineering Measurement)** มาตรฐานการเขียนแบบสากลและหน่วยวัดในระบบสากล มาตรฐานอุตสาหกรรมด้านการวัดและการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ระบบพิกัดและงานสวม เครื่องมือวัดและเครื่องมือตรวจสอบชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการวัดและตรวจสอบชิ้นงานประกอบ เครื่องมือวัดสำหรับนักมาตร	**2 (1-3-2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	วิทยาขั้นสูง การตรวจสอบชิ้นงานที่กำหนดขนาดด้วยสัญลักษณ์ GD&T โดยใช้เครื่องมือวัดระบบโคออร์ดิเนต 3 มิติ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการใช้เครื่องมือวัด ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในวิธีการวัดงาน ความคลาดเคลื่อนเรขาคณิตและการวางแผนการวัดชิ้นงานทางเรขาคณิต และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง The international drawing standards and units of measurement , industrial standards for product measurement and quality assurance, coordinate systems and fit specification, measuring instruments and inspection tools, the instruments for advanced metrologist, inspection of parts defined by GD&T symbols using coordinate measuring machine (CMM) systems, analyzing errors arising from the use of measuring instruments, errors occurring in measurement methods, geometric dimensioning and tolerancing, and geometric measurement planning, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** CLO1 : สามารถกำหนดเดตัมอ้างอิง ขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตตามฟังก์ชันการใช้งานของชิ้นงานลงในแบบงานได้อย่างถูกต้อง CLO2 : สามารถเลือกเครื่องมือวัดสำหรับตรวจสอบขนาดของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง CLO3 : สามารถวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด และวางแผนการตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง	
5525101	**การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน** **(Logistics and Supply Chain Management)** หลักการของการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน ความสำคัญของโลจิสติกส์และการจัดการ ห่วงโซ่อุปทานที่เกี่ยวกับระบบเศรษฐศาสตร์และองค์กร บทบาทของโลจิสติกส์อุตสาหกรรมในห่วงโซ่อุปทาน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

การวางแผนโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานความสำคัญของการบริการลูกค้า การจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง บรรจุภัณฑ์ การจัดซื้อ ในการดำเนินการโลจิสติกส์และห่วง โซ่อุปทาน แนวโน้มของโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานทั่วโลก

Principle of logistics and supply chain management, the importance of logistics and supply chain management on economic and corporation systems, the role of industrial logistics on supply chain, computer and information technology for logistics, logistics and supply chain planning, the importance of customer service, inventory management, transportation, packaging, purchasing in logistics and supply chain operation, global trend of logistics and supply chain

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)

CLO-1: สามารถเข้าใจกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

CLO-2: สามารถคำนวณด้านสถิติ การดำเนินการต่าง ๆ ด้านโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานได้

CLO-3: สามารถนำกระบวนการของระบบโลจิสติกส์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้

5525102 การออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม (Material Handling System Design) **2 (1–3–2)**

ศึกษาเทคนิค การออกแบบ และสร้างแบบจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม วิเคราะห์และออกแบบแบบจำลองที่สามารถปรับปรุงกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำแบบจำลองมาใช้ในการพัฒนาระบบขนถ่ายวัสดุ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

Study techniques, design and create models to increase the efficiency of material handling systems in industrial plants. Analyze and design models that can effectively improve processes and use the model to develop a material handling system, and practice with related industry

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes) **CLO-1:** สามารถเข้าใจในระบบการขนถ่ายวัสดุ การแยกประเภทและชนิดของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุและบรรจุภัณฑ์ ขอบเขตการใช้งานของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุและบรรจุภัณฑ์ ชิ้นส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนประกอบของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุแต่ละประเภทตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ **CLO-2:** สามารถออกแบบและคำนวณระบบขนถ่ายวัสดุได้ **CLO-3:** สามารถใช้โปรแกรมในการออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุได้	
5526101	**นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์** **(Pneumatics and Hydraulics)** หลักการของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ หลักการทำงานของอุปกรณ์ระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ สัญลักษณ์ในระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าและระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ การออกแบบวงจรควบคุมของระบบแบบต่าง ๆและการประยุกต์ใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการทำงานและฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Principles of pneumatics and hydraulics systems, components in pneumatics and hydraulics, principles of operation of pneumatics and hydraulics equipment, symbols in Pneumatic and hydraulic systems, electro-pneumatic and electro-hydraulic systems, principles of equipment selection, control circuit design and applications, maintenance and safety in work, and practice with related industry **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจหลักการพื้นฐานของระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกส์ การทำงานและสัญลักษณ์อุปกรณ์ผลิตและปรับสภาพลมอัด **CLO-2:** สามารถเข้าใจการทำงานอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกส์	**2 (1–3–2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-3: สามารถเข้าใจการทำงานอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลินอยด์วาล์ว **CLO-4:** สามารถออกแบบและต่อวงจรควบคุมนิวแมติก นิวแมติกไฟฟ้า วงจรควบคุมไฮดรอลิกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ **CLO-5:** สามารถตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและการบำรุงรักษาระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกส์	
5526102	**เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง** **(Advanced Manufacturing Technology)** หลักการออกแบบและผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการผลิตเพื่อการผลิตตามข้อกำหนดของแบบชิ้นงาน เครื่องมือ เครื่องจักรสำหรับระบบอัตโนมัติ การเขียนรหัสเพื่อควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซี การเชื่อมข้อมูลและการสื่อสารระหว่าง CAD/CAM ของระบบอัตโนมัติ Fundamental of Design and Manufacturing with Computer Aided, Application of Computer Aided Manufacturing to Produce according with the Drawing, Tools, Machine for Automation System, Coding for Control CNC Machine, Data Communication and Interfacing between CAD/CAM in Automation System **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** มีความเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการและขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตได้ **CLO-2:** รู้จักเครื่องมือตัดแบบต่างๆ และสามารถเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะงาน **CLO-3:** สามารถอธิบายองค์ประกอบของเงื่อนไขการตัดเฉือนและสามารถคำนวณเงื่อนไขการตัดเฉือนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง **CLO-4:** มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และสามารถเตรียมเครื่องมือตัด เครื่องมือวัด และชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง **CLO-5:** รู้จักและสามารถอธิบายรหัสเอ็นซีมาตรฐาน ISO และสามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน ISO ได้อย่างถูกต้อง	**2 (1–3–2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	CLO-6: สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตในการสร้างเส้นทางการเดินตัดให้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้อย่างถูกต้อง	
5527101	**การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม** **(Energy and Environmental Management)** วิเคราะห์ ประเมินการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบแสงสว่าง การระบายอากาศ ระบบพลังงานความร้อน ระบบเสียง และระบบไฟฟ้า ฯลฯ การบริหารจัดการระบบสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม Analyze and evaluate energy use in industrial plants, lighting systems, ventilation, heat energy systems, sound systems and electrical systems, etc., management of environmental systems in industrial plants **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถอธิบายแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ด้านพลังงานชีวมวล ด้านพลังงานทดแทนได้อย่างถูกต้อง **CLO-2:** สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้การอนุรักษ์พลังงานในการทำงาน ได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง **CLO-3:** สามารถสื่อสารและนำเสนอความรู้เบื้องต้นในการจัดการพลังงานในการทำงาน	**3 (3–0–6)**
5527102	**การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร** **Business Management for Engineers** หลักการ ทฤษฎีการจัดการธุรกิจ การประยุกต์รูปแบบและทฤษฎีของการจัดการธุรกิจ แนวทางการจัดตั้งธุรกิจ การบริหารการผลิต การบริหารการลงทุน การจัดการทางการเงิน การจัดรูปแบบองค์กร การจัดการธุรกิจขนาดย่อม ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ กรณีศึกษา Principles and theories of business management, application of business management models and theories, guidelines for setting up a business, production management, investment management, financial	**3 (3–0–6)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	management, organization management, small, medium and large business management, case study **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถเข้าใจหลักการบริหารโครงการในเชิงวิศวกรรมได้ **CLO-2:** สามารถวางแผนการบริหารงานด้านต่างๆ สำหรับการดำเนินโครงการได้ **CLO-3:** สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างโมเดลต้นแบบทางธุรกิจได้	
5527103	**การบริหารโครงการ** **(Project Management)** หลักการคัดเลือกโครงการ วางแผนโครงการ การดำเนินโครงการ การควบคุมโครงการ การประเมินผลโครงการ หลักการและเทคนิคต่าง ๆ ทางด้านการบริหารโครงการ โปรแกรมช่วยในการบริหารโครงการ กรณีศึกษา Principles of project selection, project planning, project implementation, project control, project evaluation, various project management principles and techniques, project management assistance programs, case studies **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** สามารถควบคุมโครงการ การประเมินผลโครงการได้ **CLO-2:** ใช้โปรแกรมช่วยในการบริหารโครงการ **CLO-3:** หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา	**3 (3–0–6)**
5527104	**สเปรดชีตสำหรับวิศวกรรมสมัยใหม่** **(Spread Sheet for Modern Engineering)** วิธีประยุกต์ใช้สเปรตชีทในงานเอกสาร การออกแบบสเปรตชีทสำหรับเก็บข้อมูล สรุปข้อมูลในรูปแบบตารางนำเสนอ การประยุกต์วิชอลเบสิกแอพพลิเคชั่นเพื่อสร้างโปรแกรมอย่างง่าย Applying spreadsheet for documentation, designing spreadsheet for data collection, summarizing data via PIVOT	**2 (1–3–2)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	table, applying Visual Basic Application (VBA) to create basic program **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1:** วิธีประยุกต์ใช้สเปรตชีทในงานเอกสาร การออกแบบสเปรตชีทสำหรับเก็บข้อมูล สรุปข้อมูลในรูปแบบตารางนำเสนอ **CLO-2:** การประยุกต์วิชอลเบสิกแอพพลิเคชั่นเพื่อสร้างโปรแกรมอย่างง่าย **CLO-3:** สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร	

3.3. วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
5528101	**เตรียมสหกิจศึกษา** **(Pre-Cooperative Education)** หลักการ กระบวนการ และระเบียบที่เกี่ยวกับสหกิจศึกษาบูรณา การกับการทำงาน สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ทักษะการสมัครงาน การเขียนรายงานเชิงเทคนิคและการนำเสนอ งาน การจัดทำบันทึกความคาดหวังที่ต้องการก่อนปฏิบัติงาน การ เรียนรู้ตนเองเพื่อสะท้อนคิดและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง การเตรียมความพร้อมสู่ความสำเร็จในเส้นทางอาชีพ ความรู้เบื้องต้นสำหรับความเป็นผู้ประกอบการ Principles, processes, and regulations related to cooperative education, integrating academic knowledge with work experience. Essential competencies for working in a workplace, Job application skills, Technical report writing and presentations. Setting expectations before starting work. Self-learning for self-reflection and continuous self-development. Preparation for career success. Basic knowledge for entrepreneurship	**1 (0–3–0)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes) **CLO-1 :** เข้าใจหลักการ กระบวนการ ตลอดจนระเบียบที่เกี่ยวกับสหกิจ ศึกษาบูรณาการกับการทำงาน **CLO-2 :** ตระหนักในคุณค่าของจรรยาบรรณวิชาชีพ ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน และแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ **CLO-3 :** พัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นให้เกิดขึ้นในตนเองอย่างเพียงพอสำหรับ นำไปใช้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ **CLO-4 :** เข้าใจและเลือกลักษณะงานที่เหมาะสมกับตนเอง พร้อมการเขียนจดหมายสมัครงาน **CLO-5 :** เขียนบันทึกความคาดหวังที่ต้องการ รายงานเชิงเทคนิค และการนำเสนองาน **CLO-6 :** ประยุกต์ผลการเรียนรู้ตนเองเพื่อสะท้อนคิดและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	
5528102	**สหกิจศึกษา** **(Cooperative Education)** **วิชาที่ต้องเรียนก่อน 5528101 เตรียมสหกิจศึกษา** การศึกษาและแก้ปัญหางานในสถานประกอบการด้านอุตสาหกรรมเพื่อผลิตงานวิจัย โดยต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการ เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานหรือผลงานวิจัยและนำเสนอต่อคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อประเมินผลสหกิจศึกษาของนักศึกษา Study and solve industrial problems as research. Do a full-time internship as an employee in the company. After end of internship period, students have to create the internship report or research paper **ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes)** **CLO-1 :** นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง	**6 (600)**

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

CLO-2 : ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

CLO-3 : สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน

CLO-4 : วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

CLO-5 : มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน

CLO-6 : เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

4. กลุ่มวิชาเลือกเสรี

ให้เลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตร

3.13 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร

3.13.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ภาระงานสอน
1.	นายประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	วท.ม. วิศวกรรมการผลิต วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2551) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (2547)	29
2	นายอลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2552)	28
3	นางสาวชลาลัย วงเวียน	วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556)	28
4	นางสาวพรพรรณ ทองแพง	วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556)	27
5	นางสาวสุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	วศ.ด. วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2564) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2560) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2558)	29

3.13.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ภาระงานสอน
1.	นายประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	วท.ม. วิศวกรรมการผลิต วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2551) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (2547)	29
2	นายอลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2552)	28
3	นางสาวชลาลัย วงเวียน	วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556)	28
4	นางสาวพรพรรณ ทองแพง	วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ (เกียรตินิยมอันดับ 1)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556)	27

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ภาระงานสอน
5	นางสาวสุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	วศ.ด. วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม วศ.ม. วิศวกรรมอุตสาหการ วศ.บ. วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2564) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2560) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2558)	29

4. การจัดกระบวนการเรียนรู้

4.1 การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

4.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนา	การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
GELO-1: สามารถใช้ทักษะด้านภาษาและทักษะการสื่อสาร ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
GELO-1.1: สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษหรือภาษาที่ 3 ได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ	1. การสอนโดยบรรยาย 2. การสอนโดยกรณีตัวอย่างและมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนอรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 3. การสอนโดยสถานการณ์จำลองและร่วมกันฝึกปฏิบัติ 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ตามหลัก Active learning	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบ 2. การสังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการยกกรณีตัวอย่าง 3. การสังเกตพฤติกรรมในขณะที่จัดสถานการณ์จำลองตามสภาพจริง 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-1.2: สามารถสื่อสารภาษาไทยได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ	1. การสอนโดยบรรยาย 2. การสอนโดยกรณีตัวอย่างและมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนอรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 3. การสอนโดยสถานการณ์จำลองและร่วมกันฝึกปฏิบัติ 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ตามหลัก Active learning	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบ 2. การสังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการยกกรณีตัวอย่าง 3. การสังเกตพฤติกรรมในขณะที่จัดสถานการณ์จำลองตามสภาพจริง 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-2: สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการเรียนรู้ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และมีความยืดหยุ่นต่อการดำรงชีวิตในสังคมทุกระดับ		
GELO-2.1: มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล และ	1. การสอนโดยการบรรยาย	1. การประเมินจากผลงานหรือผลทดสอบประเภทต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนา	การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21	2. การสอนโดยกรณีตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 3. การสอนโดยสถานการณ์จำลองและร่วมกันระดมความคิดเห็น 4. การสอนโดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 5. การสอนแบบผสมผสาน (Hybrid Learning) 6. การเรียนการสอนแบบ Active Learning อื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม	2. การสังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการยกกรณีตัวอย่าง 3. การสังเกตพฤติกรรมในขณะที่จัดสถานการณ์จำลองตามสภาพจริง 4. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม
GELO-2.2: **แสดงออกถึงการเป็นผู้มีความยืดหยุ่นในการดำรงชีวิตท่ามกลางสังคมพหุวัฒนธรรม เคารพในความแตกต่างของธรรมชาติความเป็นมนุษย์และวิถีชีวิต**	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยกรณีตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 3. การสอนโดยสถานการณ์จำลองและร่วมกันระดมความคิดเห็น 4. การสอนโดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based learning) 5. การเรียนการสอนแบบ Active learning อื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม	1. การประเมินจากผลงานหรือผลทดสอบประเภทต่าง ๆ 2. การสังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการยกกรณีตัวอย่าง 3. การสังเกตพฤติกรรมในขณะที่จัดสถานการณ์จำลองตามสภาพจริง 4. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม
GELO-2.3: **สามารถเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อ**	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based learning)	1. การประเมินจากผลงานหรือผลทดสอบประเภทต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนา	การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
คุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม	3. การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา หรือสถานการณ์จำลอง 4. การอภิปรายในชั้นเรียน 5. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	2. การสังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการยกกรณีตัวอย่าง 3. การสังเกตพฤติกรรมในขณะที่จัดสถานการณ์จำลองตามสภาพจริง 4. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม
GELO-3: สามารถใช้ทักษะการคิด เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม		
GELO-3.1: สามารถประยุกต์ใช้หลักการคิด การแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ หรือสร้างสรรค์ผลงานทางความคิด	1. การสอนโดยบรรยาย 2. การสอนโดยกรณีตัวอย่างและมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนอรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 3. การสอนโดยสถานการณ์จำลองและร่วมกันฝึกปฏิบัติ 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ตามหลัก Active learning	1. การประเมินจากผลงาน หรือผลการทดสอบ 2. การสังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนจากการยกกรณีตัวอย่าง 3. การสังเกตพฤติกรรมในขณะที่จัดสถานการณ์จำลองตามสภาพจริง 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-3.2: มีทักษะการคิดนอกกรอบ คิดอย่างสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ในเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อใช้ต่อยอดให้เกิดนวัตกรรม	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน หรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based learning) 3. การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. การอภิปรายในชั้นเรียน	1. การประเมินจากผลงานหรือผลสอบประเภทต่าง ๆ 2. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนา	การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
	5. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	4. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-4: มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการที่สัมพันธ์กับการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัล		
มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการในยุคดิจิทัลและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยใช้โครงงาน หรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based learning) 3. การสอนโดยกรณีตัวอย่างและมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนอรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 4. การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน 5. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบระเภทต่าง ๆ 2. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดจากกรณีศึกษาโดยผู้เรียน 3. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-4.2: สามารถวางแผนธุรกิจได้อย่างเหมาะสมกับการประกอบอาชีพที่ต้องมีการลงทุนในยุคดิจิทัล	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยใช้โครงงาน หรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based learning) 3. การสอนโดยกรณีตัวอย่างและมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนอรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 4. การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน 5. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบระเภทต่าง ๆ 2. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดจากกรณีศึกษาโดยผู้เรียน 3. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-5: มีคุณลักษณะของผู้มีคุณธรรม จริยธรรมอันดีงาม และมีคุณลักษณะของการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนา	การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
GELO-5.1: **สามารถเรียนรู้แนวทางในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานของพระบรมราโชบายด้านการศึกษา ได้แก่ ทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง พื้นฐานชีวิตที่มั่นคง-มีคุณธรรม มีงานทำ-มีอาชีพ เป็นพลเมืองที่ดี**	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยการสาธิต 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การสอนโดยใช้โครงงาน หรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 5. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบระเภทต่าง ๆ 2. ผลงานจากการทำโครงงานหรือผลจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดจากกรณีศึกษาโดยผู้เรียน 3. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-5.2: **ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทยเพื่อให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ**	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยการสาธิต 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การสอนโดยใช้โครงงาน หรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 5. การลงมือปฏิบัติจริงจาก Field experience 6. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบประเภทต่าง ๆ 2. การประเมินผลจากการปฏิบัติในการลงพื้นที่จริง 3. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย 4. ผลงานจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-6: มีคุณลักษณะของผู้มีจิตสำนึกและร่วมสืบสาน “ศาสตร์แห่งพระราชา”		
GELO-6.1: **มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยการสาธิต 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การสอนโดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning)	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบประเภทต่าง ๆ 2. การประเมินผลจากการปฏิบัติในการลงพื้นที่จริง 3. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนา	การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
	5. การลงมือปฏิบัติจริงจาก Field experience 6. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	4. ผลงานจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม
GELO-6.2: สามารถเลือกแนวทางตามศาสตร์พระราชาไปใช้ในการสร้างคุณค่าให้เกิดกับทั้งตนเอง สังคม และประเทศชาติ	1. การสอนโดยการบรรยาย 2. การสอนโดยการสาธิต 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การสอนโดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 5. การลงมือปฏิบัติจริงจาก Field experience 6. การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning อื่น ๆ ที่เหมาะสม	1. การประเมินจากผลงานหรือผลการทดสอบประเภทต่าง ๆ 2. การประเมินผลจากการปฏิบัติในการลงพื้นที่จริง 3. การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้อภิปราย 4. ผลงานจากการแก้ปัญหาและการสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 5. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่เหมาะสม

4.1.2 หมวดวิชาเฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัด/ประเมินผล (Assessment Method)
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร	1. การบรรยาย,การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ 2. การศึกษาดูงานนอกสถานที่ 3. การอภิปราย 4. การระดมความคิด 5. การมอบหมายงานและโครงงาน	1. การสอบข้อเขียน 2. การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ 3. การสังเกตการทำงานเป็นกลุ่ม 4. การสังเกตการอภิปรายผล 5. การทำรายงาน 6. การสังเกตการนำเสนอผลงาน 7. การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	1. การบรรยาย,การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ 2. การศึกษาดูงานนอกสถานที่ 3. การอภิปราย 4. การระดมความคิด 5. การมอบหมายงานและโครงงาน	1. การสอบข้อเขียน 2. การสังเกตการฝึกปฏิบัติ 3. การสังเกตการอภิปรายผล 4. การทำรายงาน 5. นำเสนอผลงาน
PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	1. การบรรยาย,การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ 2. การศึกษาดูงานนอกสถานที่ 3. การอภิปราย 4. การระดมความคิด 5. การมอบหมายงานและโครงงาน	1. การสอบข้อเขียน 2. การสังเกตการฝึกปฏิบัติ 3. การสังเกตการอภิปรายผล 4. การทำรายงาน 5. นำเสนอผลงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัด/ประเมินผล (Assessment Method)
PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม	1. การบรรยาย,การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ 2. การศึกษาดูงานนอกสถานที่ 3. การอภิปราย 4. การระดมความคิด	1. การสอบข้อเขียน 2. การสังเกตการฝึกปฏิบัติ 3. การสังเกตการอภิปรายผล 4. การทำรายงาน 5. นำเสนอผลงาน 6. สังเกตการทำงานเป็นกลุ่ม
PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ	1. การบรรยาย,การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ 2. การศึกษาดูงานนอกสถานที่ 3. การอภิปราย 4. การระดมความคิด 5. การมอบหมายงานและโครงงาน	1. การสอบข้อเขียน 2. การสังเกตการฝึกปฏิบัติ 3. การสังเกตการอภิปรายผล 4. การทำรายงาน 5. นำเสนอผลงาน 6. สังเกตการทำงานเป็นกลุ่ม

5.ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมทั้งคณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.1 ด้านกายภาพ

1) ห้องเรียน

หลักสูตรได้รับการจัดสรรห้องเรียนจากมหาวิทยาลัย โดยมีห้องเรียนประจำสาขาวิชา ห้องเรียนส่วนกลางคณะ และห้องเรียนส่วนกลางของมหาวิทยาลัย

2) ห้องปฏิบัติการ

(1) ห้องปฏิบัติการของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ห้องปฏิบัติการวัสดุ ประกอบด้วย

1. Brinell Hardness Tester
2. Rockwell Hardness Tester
3. Vicker Hardness Tester
4. Universal Testing Machine
5. Specimen Cutting Machine
6. Specimen Mounting Machine
7. Polishing Machine
8. Metallurgical Microscope

(2) ห้องปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน

1. Vertical Milling Machine
2. Lathe
3. Drilling Machine
4. Welding Machine (Gas, MMA, TIG, MIG)
5. Power Hacksaw

(3) ห้องปฏิบัติการการศึกษาการทำงาน (Industrial Work Study) ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดระดับเสียง
2. เครื่องวัดแรงบีบมือแบบตัวเลข
3. เครื่องวัดการใช้ออกซิเจน
4. เครื่องวัดสมรรถภาพทางตา
5. จักรยานสำหรับทดสอบสมรรถภาพทางกาย
6. เครื่องวัดสมรรถภาพการได้ยิน
7. เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย
8. เครื่องวัดความส่องสว่างแสงแบบดิจิตอล
9. เครื่องวัดการตอบสนองมือ-ตา-เท้า

10. เครื่องวัดและบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ
11. กล้องบันทึกการเคลื่อนไหว
12. ตู้ตรวจการได้ยิน
13. นาฬิกาจับเวลา
14. แบบจำลองโครงกระดูก
15. แบบจำลองกล้ามเนื้อของมนุษย์
16. เครื่องมือวัดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ
17. เครื่องวัดกำลังหลังและขาแบบตัวเลข
18. ชุดคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์การทำงานแบบเดี่ยว

(4) ห้องปฏิบัติการ Metrology ประกอบด้วย

1. CNC CMM
2. Surface Roughness and Contour Tester
3. Roundness Tester
4. Vernier High Gauge
5. Micrometer (Analog and Digital)
6. Vernier Caliper (Analog and Digital)
7. Gauge block
8. Dial Indicator and Stand

(5) ห้องปฏิบัติการ CAD/CAM และ CNC ประกอบด้วย

1. CNC Machining Center
2. CNC Turning
3. Wire Cut EDM
4. EDM Die Sinking
5. ชุดควบคุม CNC สำหรับการฝึกเขียนโปรแกรมเหมือนบนเครื่อง CNC จริง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมซอฟต์แวร์ CAD/CAM/CAE (Autodesk และ Siemens NX)
7. 3D Printer
8. 3D Scanner
9. Plotter A0

(6) ห้องปฏิบัติการออโตเมชั่น (PLC, Pneumatic and Hydraulics) ประกอบด้วย

1. ชุดฝึก PLC พร้อมซอฟต์แวร์ Automation Studio
2. ชุดฝึกระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย ชุดจับเจาะ, ชุดสายพานลำเลียง, และชุดคัดแยกชิ้นงาน

3. ชุดฝึก Pneumatic (Manual and Electric)

(7) โปรแกรมสำเร็จรูป

1. FlexSim 2018
2. Arena (Student Edition)
3. Microsoft Excel
4. Microsoft Office
5. Microsoft Visual Studio

3) สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้

(1) ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.1 หนังสือ ตำรา และวารสารต่าง ๆ

ทรัพยากรสารสนเทศ (หนังสือ/วารสาร/E-book) ที่เกี่ยวข้องตามหลักสูตรวิศวกรรมพลังงานจำนวน 212 รายการ และ E-book ที่จัดหา/ได้ฟรี 887 รายการ ส่วนทรัพยากรสารสนเทศ (หนังสือ/วารสาร/E-book) ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 212 รายการ และ E-book ที่จัดหา/ได้ฟรี 685 รายการ

1.2 ฐานข้อมูลออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอน

1.2.1 ฐานข้อมูลที่ สกอ. บอกรับ 9 ฐานข้อมูล

1) ACM Digital Library ครอบคลุมสาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (สิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง/จดหมายข่าว/เอกสารการประชุม)

2) SpringerLink ครอบคลุมสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ (วารสาร/หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์)

3) American Chemical Society Journal (ACS) ครอบคลุมสาขาเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง (บทความ/วารสาร/งานวิจัย อิเล็กทรอนิกส์)

4) ScienceDirect ครอบคลุมสาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เกษตรศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรม (บทความ/วารสาร)

5) Emerald Management ครอบคลุมสาขาการจัดการด้านบัญชี/การเงิน/ธุรกิจ/การตลาด/การท่องเที่ยวและบริการ/องค์กร/ขนส่ง/ทรัพย์สิน/สิ่งแวดล้อม/นโยบายสาธารณะ (วารสาร)

6) Academic Search Ultimate ครอบคลุมทุกสาขาวิชา (วารสาร/นิตยสาร/สิ่งพิมพ์)

7) EBSCO Discovery Service (EDS) ครอบคลุมทุกสาขาวิชา (บทความ/วารสาร/หนังสืออิเล็กทรอนิกส์)

8) Engineering Source ครอบคลุมสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (ดรรชนี/บทคัดย่อจากวารสาร)

9) Gale Virtual Reference Library ครอบคลุมทุกสาขาวิชา (หนังสืออิเล็กทรอนิกส์)

1.2.2 ฐานข้อมูลอื่น ๆ 5 ฐานข้อมูล

1) Thai Digital Collection (TDC) หรือ Thailis (วิทยานิพนธ์/รายงานการวิจัย/บทความ/หนังสือหายาก/รูปภาพ)

2) IG Library ครอบคลุมทุกสาขาวิชา (หนังสืออิเล็กทรอนิกส์)

3) ebrary ครอบคลุมทุกสาขาวิชา (หนังสืออิเล็กทรอนิกส์)

4) 2ebook ครอบคลุมทุกสาขาวิชา (หนังสืออิเล็กทรอนิกส์)

(2) สิ่งอำนวยความสะดวก

2.1 ห้องสมุด

ห้องสมุดมีทั้งห้องสมุดระดับมหาวิทยาลัย ห้องสมุดระดับคณะ และห้องสมุดระดับสาขาวิชา โดยทุกห้องจะมีคอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นและเรียนรู้

2.1.1 ห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

2.1.2 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2.2 ศูนย์กีฬาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ศูนย์กีฬาและนันทนาการ เป็นหน่วยงานส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษาและบุคลากร จัดกิจกรรมและการแข่งขันกีฬาภายใน พัฒนากีฬาของมหาวิทยาลัยเพื่อก้าวสู่ความเป็นเลิศ พัฒนาบุคลากรด้านการกีฬาของมหาวิทยาลัยให้มีความรู้ ความสามารถ สนับสนุนบุคลากรด้านกีฬา สุขภาพ และอุปกรณ์กีฬาต่อหน่วยงานภายใน และภายนอก

2.2.1 สนามกีฬา (PBRU Stadium)

สนามกีฬาที่สามารถใช้ในการออกกำลังกายหรือใช้สำหรับฝึกซ้อมและจัดการแข่งขัน มีทั้งสนามกีฬาแบบในร่ม และแบบกลางแจ้ง

2.2.2 ศูนย์ออกกำลังกาย (Fitness Center)

ห้องออกกำลังกายซึ่งพร้อมด้วยอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกายที่ทันสมัย รวมถึงอุปกรณ์และเครื่องมือ สำหรับทดสอบสมรรถภาพทางกาย

2.2.3 สระว่ายน้ำมาตรฐาน (Standard swimming pool)

5.2 ด้านวิชาการ

(แสดงจำนวนผลงานวิชาการและสิ่งประดิษฐ์ ของอาจารย์ประจำหลักสูตร ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ผลงานวิชาการตามเกณฑ์อาจารย์ประจำหลักสูตร (ที่ได้รับการเผยแพร่ตีพิมพ์ไม่เกิน 5 ปี)
1	นายประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	พรพรรณ ทองแพง, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์ และ **ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร** (2564). การสร้างเครื่องมือช่วยประกอบโครงยึดแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน. **การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียร์อาคเนย์ 2564 ครั้งที่ 8.** 501-508. (4 – 5 มิถุนายน 2564, โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์, กรุงเทพ) พรพรรณ ทองแพง, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์, **ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร,** กุบรอ ตุ้งกู และชลนาถ สอนสุทธิ์ (2566). การออกแบบตู้ฟักไข่ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย**. 9(2), 14–28.
2	นายอลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	**อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก**, ชลาลัย วงเวียน และ สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ. (2566). การออกแบบการทดลองด้วยวิธีทากุชิสำหรับหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 66-74. Wongwian, C., **Chatmuangpak, A**., Nokdee, N., & Klomjit, P. (2023). ความสัมพันธ์ของความยากของงาน และการทำงานหลายอย่างพร้อมกันต่อประสิทธิภาพในการควบคุมแขนหุ่นยนต์. **Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST)**. 22(1), 40-49.
3	นางสาวชลาลัย วงเวียน	อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก, **ชลาลัย วงเวียน** และ สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ. (2566). การออกแบบการทดลองด้วยวิธีทากุชิสำหรับหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 66-74. **Wongwian, C**., Chatmuangpak, A., Nokdee, N., & Klomjit, P. (2023). ความสัมพันธ์ของความ ยากของ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ผลงานวิชาการตามเกณฑ์อาจารย์ประจำหลักสูตร (ที่ได้รับการเผยแพร่ตีพิมพ์ไม่เกิน 5 ปี)
		งาน และการทำงานหลายอย่างพร้อมกันต่อประสิทธิภาพในการควบคุมแขนหุ่นยนต์. หุ่นยนต์. **Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST)**. 22(1), 40-49. **ชลาลัย วงเวียน** และประจวบ กล่อมจิตร (2564). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผิดพลาดในการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลกึ่งอัตโนมัติด้วยตาเปล่า. **วารสารการยศาสตร์ไทย**. 4(1), 58-67. **ชลาลัย วงเวียน** กังสดาล สกุลพงษ์มาลี และชลีดล อินยาศรี. (2564). การลดมวลใบพัดมอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องปั่นเส้นด้ายแบบวงแหวนในอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อการประหยัดพลังงาน. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย**. 7(2), 111-117.
4	นางสาวพรพรรณ ทองแพง	**พรพรรณ ทองแพง**, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์ และประเสริฐ ปราชญ์ประยูร (2564). การสร้างเครื่องมือช่วยประกอบโครงยึดแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ทโดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน. **การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียร์อาคเนย์ 2564 ครั้งที่ 8**. 501-508. (4 – 5 มิถุนายน 2564, โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์, กรุงเทพ) **พรพรรณ ทองแพง**, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์, ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร, กุบรอ ตุ้งกู และชลนาถ สอนสุทธิ์ (2566). การออกแบบตู้ฟักไข่ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 14–28.
5	นางสาวสุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก, ชลาลัย วงเวียน และ **สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ.** (2566). การออกแบบการทดลองด้วยวิธีทากุชิสำหรับหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 66-74.

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ผลงานวิชาการตามเกณฑ์อาจารย์ประจำหลักสูตร (ที่ได้รับการเผยแพร่ตีพิมพ์ไม่เกิน 5 ปี)
		ชลีดล อินยาศรี, ปองพล รักการงาน, กังสดาล สกุลพงษ์มาลี, เจิมธง ปรารถนารักษ์, จุติพร อินทะนิน และ **สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ.** (2566). การศึกษาประสิทธิภาพระบบลำเลียงเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(1), 87-93.

5.3 ด้านการเงินและการบัญชี

ทางหลักสูตรได้รับการจัดสรรงบประมาณในแต่ละปีการศึกษาจากมหาวิทยาลัยแบ่งเป็น 2 แหล่ง คือ

1) เงินแผ่นดิน (งบประมาณที่คณะได้รับจัดสรรจากสำนักงบประมาณตามพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี) คณะนำมาจัดสรรเป็นงบประมาณตาม Function (รายจ่ายพื้นฐาน) รายจ่ายตามแผนยุทธศาสตร์ และงบลงทุน (ครุภัณฑ์)

2) เงินรายได้มหาวิทยาลัย (งบประมาณที่มหาวิทยาลัยได้จัดสรรรายรับให้กับคณะตามระเบียบว่าด้วยเงินรายได้ฯ และหลักเกณฑ์การจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเงินรายได้ประจำปี) คณะนำมาจัดสรรเป็นรายจ่ายตามแผนยุทธศาสตร์

5.4 ด้านบริหารจัดการ

5.4.1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1) อาจารย์ใหม่ทุกคนเข้ารับการปฐมนิเทศจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีหรือคณะ

1.1) ภาระหน้าที่ของอาจารย์ 4 ด้าน ทั้งด้านการผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

1.2) กฎระเบียบข้อบังคับพนักงานสายวิชาการ

1.3) หลักสูตรที่เปิดสอนการจัดแผนการเรียนตลอดหลักสูตร และการจัดกิจกรรมเสริม

2) คณะให้อาจารย์อาวุโสเป็นพี่เลี้ยง โดยมีหน้าที่

2.1) ให้คำปรึกษา เพื่อการเรียนรู้ เพื่อการปรับตัวเข้าสู่เป็นอาจารย์

2.2) ให้คำแนะนำ นิเทศการสอนทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

2.3) ประเมินและติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่

3) อาจารย์ทุกคนในสาขาวิชา ต้องได้รับการพัฒนา ในด้านการจัดการเรียนการสอน และมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยมีการจัดสัมมนาภายในและภายนอก โดยส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมอย่างต่อเนื่อง

3.1) สนับสนุนให้เข้าร่วมอบรม ประชุมวิชาการภายในมหาวิทยาลัย

3.2) สนับสนุนให้เข้าร่วมอบรมประชุมวิชาการภายนอกภายใน

3.3) ศึกษาดูงานภายใน และต่างประเทศ

3.4) สนับสนุนให้จัดตั้งหน่วยวิจัยในเรื่องที่เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

3.5) สนับสนุนให้เข้าร่วมกับนักวิจัยอาวุโสและร่วมวิจัยกับภาคอุตสาหกรรม

3.6) เข้าร่วมนำเสนอผลงานการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

5.4.2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

1) การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1.1) กำหนดให้อาจารย์ต้องเข้ารับการอบรม เพื่อพัฒนาอาจารย์ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล การวิจัย และการผลิตผลงานทางวิชาการ

1.2) ศึกษาดูงานทั้งในประเทศ และ/หรือต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล การวิจัย และการผลิตผลงานทางวิชาการ

1.3) ส่งเสริมหรือสร้างโอกาสให้อาจารย์มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล การวิจัย และการผลิตผลงานทางวิชาการระหว่างอาจารย์ในหลักสูตร

1.4) มีการพัฒนาคณาจารย์ในเรื่องการจัดกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในระบบชั้นเรียนและผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ และการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งการให้คำปรึกษาและการดูแลผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการศึกษา

2) การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.1) พัฒนาอาจารย์ด้านวิชาการและวิชาชีพ และตำแหน่งวิชาการ ได้แก่ ด้านการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และการทำผลงานเพื่อกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ

2.2) ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมอบรม การประชุมสัมมนา และดูงานทงวิชาการและวิชาชีพในสถานศึกษาหรือองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและหรือต่างประเทศ

2.3) ส่งเสริมให้อาจารย์ผลิต และการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ ในการประชุมวิชาการทั้งใน และหรือต่างประเทศ

5.4.3 การพัฒนาเชิงวิชาชีพแก่บุคลากรสายสนับสนุน

1) กำหนดภาระงานพนักงานสายสนับสนุนประจำห้องปฏิบัติการและการทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอน

2) สนับสนุนให้เข้ารับการอบรม เพื่อพัฒนางานที่รับผิดชอบ

3) สนับสนุนให้ไปศึกษาดูงานด้านวิชาชีพทั้งภายในและภายนอกประเทศ

4) ส่งเสริมให้พัฒนาด้านสารสนเทศแก่บุคลากรสายสนับสนุน

5) ส่งเสริมให้มีการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

5.4.4 การกำกับดูแลและประเมินผล

1) การวัดและประเมินผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในระบบชั้นเรียน และผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้และการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งการให้คำปรึกษาและการดูแลผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการศึกษา

2) การวัดและประเมินผลการเตรียมความพร้อม และศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมถึงคณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

6. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

6.1 หลักเกณฑ์ในการให้คะแนน

หลักเกณฑ์การให้คะแนนเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวด 9 การวัดและประเมินผล

6.2 การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบกลางของคณะ กำหนดขั้นตอนและวิธีการทวนสอบ ระยะเวลาการดำเนินการทวนสอบ แนวปฏิบัติกรณีการประเมินผลสัมฤทธิ์ (เกรด) ผิดปกติ และการรายงานผลการทวนสอบ

6.2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษาการทวนสอบในระดับรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น

1) การทวนสอบในระดับหลักสูตร

1.1) สอบถามความคิดเห็นของบัณฑิตโดยใช้แบบสอบถามหรือประชุมร่วมกัน

1.2) ให้สถานประกอบการมีส่วนร่วมในการประเมินมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา

1.3) มีคณะกรรมการตรวจสอบและประเมินผลการฝึกปฏิบัติงาน โครงงาน และ/หรือปัญหาพิเศษ ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย

6.2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

1) การได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านความรู้ได้รับตรงกับงานที่ทำ ทักษะความสามารถที่เรียนนำไปใช้ได้กับงานที่ทำ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

3) การประเมินตำแหน่ง และ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยสอบถามระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อมและคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

5) การประเมินจากศิษย์เก่าที่ไปประกอบอาชีพ ด้านความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรจากศิษย์เก่า และ/หรือข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก อาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

6.3 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 (หมวด 13) โดยผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนทุกข้อดังนี้

1) สอบได้รายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างของหลักสูตรตามเกณฑ์การประเมินผล
2) ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
3) ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมในหมวดวิชาเฉพาะไม่ต่ำกว่า 2.00
4) มีผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด
5) ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
6) สอบผ่านการประเมินความรู้ และทักษะตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้มีการทดสอบ
7) มีความประพฤติดี

7. การประกันคุณภาพการศึกษา

การประกันคุณภาพของหลักสูตรมีการประกันคุณภาพเป็นตามประกาศ ระเบียบ หรือ ข้อบังคับฯ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อให้สามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพ โดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ดังนี้ การกำกับมาตรฐานคุณภาพของการบริหารหลักสูตรการเรียนการสอน บัณฑิต นักศึกษา อาจารย์ หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งนี้ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานหลักในการประกันคุณภาพของหลักสูตรสามารถกำหนดให้ครอบคลุม และเป็นไปตามเจตนารมณ์ของมาตรฐานคุณวุฒิ เกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (PBRU QA) หรือ (PBRU IQA) ซึ่งมีระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวด 14 ข้อ 59-60 สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และฉบับอื่น ๆ โดยมีรายละเอียดการตรวจประกันคุณภาพในประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การกำกับมาตรฐาน
ประเด็นที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง
ประเด็นที่ 3 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษา
ประเด็นที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้
ประเด็นที่ 5 การวัดและประเมินผล
ประเด็นที่ 6 คณาจารย์ บุคลากร สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
ประเด็นที่ 7 ผลลัพธ์การเรียนรู้

โดยแนวทางการในการบริหารหลักสูตร เพื่อให้เป็นตามการกำกับมาตรฐานมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

2) มีการจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบแนวความคิดในการออกแบบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี (PBRU QF1)

3) มีรายละเอียดของหลักสูตร (Programme Specification: PBRU QF 2) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ครบทุกประเด็นเป็นอย่างน้อย โดยมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องหรือเทียบเคียงตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิเป็นหลัก และ/หรือเพิ่มเติมผลการเรียนรู้เฉพาะของหลักสูตรให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4) มีการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (Course Specification or Course Syllabus: PBRU QF 3) และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification: PBRU QF 4) ที่สอดคล้องกับรายละเอียดของหลักสูตรให้แล้วเสร็จทุกรายวิชาก่อนเปิดทำการสอนทุกภาคการศึกษา ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนด

5) มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (Course Report: PBRU QF 5) และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Report: PBRU QF 6) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้สมบูรณ์ทุกรายวิชา โดยมีรายละเอียดการเรียนการสอน การประเมินผล และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาตามแบบตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนด

6) มีการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report: PBRU QF 7) ภายในกำหนดเวลา 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา ตามแบบตามแบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามที่กำหนดไว้อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอน ในแต่ละปีการศึกษา

8) มีการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ทันสมัย จากผลการดำเนินการประเมินตนเองของหลักสูตรในปีที่ผ่านมาเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ 5 ปี

9) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนมีคุณสมบัติครบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และเป็นไปตามที่สภาวิชาชีพกำหนด (ถ้ามี)

10) อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศคำแนะนำ หรือการอบรมด้านการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)

11) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการ การจัดการเรียนการสอน และวิชาชีพทุกปีไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา

12) บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาตรงตามงานที่รับผิดชอบทุกคนในแต่ละปีไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา (ถ้ามี)

13) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้ายหรือบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51จากคะแนนเต็ม 5

14) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5

15) มีการดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตรตามเกณฑ์การประเมิน ระดับหลักสูตรสู่การพัฒนาที่เป็นเลิศ (PBRU QA) ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีกำหนด ตามเอกลักษณ์ของสถาบัน และมีการทบทวนตัวบ่งชี้ในแต่ละปีให้เหมาะสมกับการดำเนินการหลักสูตรของสถาบัน

16) มีผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์การรับรองมาตรฐานหลักสูตร ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสภาวิชาชีพ (ถ้ามี) บรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้หรือตามเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในเกณฑ์ระดับดีต่อเนื่องทุกปีการศึกษา และครอบคลุมอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานรวมที่ระบุไว้ในแต่ละปี

17) การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องเกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และฉบับเพิ่มเติม และมีการสื่อสารไปยังผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)

7.1 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
1	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร (Programme Specification: PBRU QF 2) ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีครบทุกประเด็นเป็นอย่างน้อย โดยมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องหรือเทียบเคียงตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิเป็นหลัก และ/หรือเพิ่มเติมผลการเรียนรู้เฉพาะของหลักสูตรให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3	มีการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (Course Specification or Course Syllabus: PBRU QF 3) และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Specification: PBRU QF 4) ที่สอดคล้องกับรายละเอียดของหลักสูตรให้แล้วเสร็จทุกรายวิชาก่อนเปิดทำการสอนทุกภาคการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
4	มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (Course Report: PBRU QF 5) และรายงาน ผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (Field Experience Report: PBRU QF 6) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้สมบูรณ์ทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5	มีการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report: PBRU QF 7) ภายใน กำหนดเวลา 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามที่กำหนดไว้อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอน ในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7	มีการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ให้ทันสมัย จากผลการดำเนินการประเมินตนเองของหลักสูตรในปีที่ผ่านมาเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ 5 ปี	✓	✓	✓	✓	✓
8	อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศคำแนะนำ หรือการอบรมด้านการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
9	อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการ การจัดการเรียนการสอน และ วิชาชีพทุกปีไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
10	บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาตรงตามงานที่รับผิดชอบทุกคนในแต่ละปี ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
11	ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓
13	ร้อยละ 100 ของผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษามีทักษะภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อให้เป็นไปตามนโนบายของรัฐบาล			✓	✓	
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี		9	10	11	12	12
รวมตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)		1-5	1-5	1-5	1-5	1-5

8.ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

8.1 การประเมินหลักสูตรและผู้ใช้งานบัณฑิต

หลักสูตรมีการติดตามคุณภาพของบัณฑิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร โดยพิจารณาข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ จากอัตราการสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลา 4 ปี และภาวะการมีงานทำ การประกอบอาชีพอิสระของบัณฑิต โดยการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุกปีการศึกษา นอกจากนี้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ติดตามความต้องการและความคาดหวังขององค์กรผู้ใช้บัณฑิต และต้องการของตลาดแรงงาน รวมทั้งสร้างความสัมพันธ์อันดีกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สถานประกอบการ ที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน ทำงาน สำหรับผลการประเมินและความต้องการและความคาดหวัง ผลการประเมิน Student Outcome และการประเมิน Program Learning Outcome (PLOs) จะเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลประกอบการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม

8.2 อธิบายข้อมูลจากระบบประกันคุณภาพของหลักสูตร ทั้งภายในและภายนอก

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนำผลการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรจากปีการศึกษาก่อนหน้า มาจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา (Improvement plan) โดยเชื่อมโยงกับแผนการบริหารหลักสูตรประจำปีการศึกษา และมีการประเมินผลปีการศึกษาละ 1 ครั้ง นอกจากนี้ ยังมีการรายงานผลการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรในการประกันคุณภาพการศึกษาระดับคณะ และคณะกรรมการติดตามผลการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย โดยนำข้อเสนอแนะจากการประกันคุณภาพการศึกษาระดับคณะและคณะกรรมการติดตามผลมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

8.3 จัดทำแผนปรับปรุงแผนพัฒนาหลักสูตร

8.3.1 การประเมินประสิทธิผลการสอน

1) การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่จะใช้ในการประเมินและปรับปรุงยุทธศาสตร์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้น พิจารณาจากตัวผู้เรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุก ๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ก็จะสามารถประเมินเบื้องต้นได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ หากวิธีการที่ใช้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีสอน การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่สอนไป ส่วนช่วงหลังการสอนหากพบว่ามีปัญหามีข้อเสนอแนะจากผู้เรียนก็จะต้องมีการ

ดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอน เพื่อนำไปปรับปรุงกลยุทธ์การสอนและพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

2) การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

8.3.2 การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาครวมนั้นจะกระทำ เมื่อนักศึกษาเรียนจบหลักสูตร ติดตามประเมินความรู้ของนักศึกษาว่า สามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และขาดคุณสมบัติในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละวิชา โดยสำรวจจากนักศึกษาปีสุดท้าย บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิตและผู้ทรงคุณวุฒิ

8.3.3 การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย ทั้งนี้มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตลอดจนมีการประเมินเพื่อปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ความต้องการจำเป็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ตารางที่ ก1 ความต้องการจำเป็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders' needs/Input)

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
1	วิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย	**วิสัยทัศน์ (Vision)** ภายในปี 2570 จะเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำด้านอาหาร การท่องเที่ยว และวิทยาการสุขภาพภายใต้ความเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลด้วยการบูรณาการศาสตร์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น **พันธกิจ (Mission)** **1.**ผลิตบัณฑิต ตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยมีคุณภาพ ตามสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 มีทัศนคติที่ดี มีคุณธรรมนำความรู้ เป็นพลเมืองดีในสังคม เน้นองค์ความรู้สู่ท้องถิ่น และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต 2. เสริมสร้างความเข้มแข็งของวิชาชีพครู ผลิตและพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสม 3. วิจัยสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรม และงานสร้างสรรค์มุ่งเน้นการบูรณาการเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาท้องถิ่น และประเทศอย่างแท้จริงเป็นรูปธรรม แก้ปัญหาเชิงพื้นที่ให้เกิดการใช้ประโยชน์เชิงพานิชย์ 4. น้อมนำแนวพระราชดำริ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นและให้บริการวิชาการ โดยร่วมมือกับทุกภาคส่วนเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชน สังคม ประเทศชาติ และเผยแพร่สู่สากล 5. เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ตามหลักธรรมาภิบาล	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
2	ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย	"การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัยด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรมจริยธรรม บนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน"	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5
3	วิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะ	**ปรัชญา (Philosophy)** สร้างนวัตกร คู่คุณธรรม นำความรู้เพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน **วิสัยทัศน์ (Vision)** ภายในปี พ.ศ. 2570 จะเป็นคณะที่มีความโดดเด่นด้านนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นและเป็นศูนย์กลางการพัฒนาทางวิชาชีพของภูมิภาคตะวันตก **พันธกิจ Obligation** 1. ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถตามความต้องการของตลาดแรงงาน 2. บูรณาการงานวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพและใช้ประโยชน์ได้จริง 3. บูรณาการบริการวิชาการเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาท้องถิ่น ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 4. ส่งเสริมการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย 5. บริหารงานด้วยหลักธรรมาภิบาล 6. พัฒนาศักยภาพบุคลากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีชื่อเสียงและโดดเด่น	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
4	ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เรื่อง กรอบแนวความคิดในการออกแบบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี (PBRU QF1) พ.ศ. 2566 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (สอดคล้องกับสภาวิศวกร)	1. ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 2. การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม 3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา 4. การสืบค้นและพิจารณาตรวจสอบ 5. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ 6. วิศวกรและสังคม 7. สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 8. จรรณยาบรรณวิชาชีพ 9. การทำงานเดี่ยวและร่วมกันเป็นทีม 10. การติดต่อสื่อสาร 11. การบริหารงานวิศวกรรม 12. การเรียนรู้ตลอดชีพ	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5
5	ข้อกำหนดสภาวิชาชีพ (สภาวิศวกร)	1. ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 2. การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม 3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา 4. การสืบค้นและพิจารณาตรวจสอบ 5. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ 6. วิศวกรและสังคม	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		7. สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน 8. จรรณยาบรรณวิชาชีพ 9. การทำงานเดี่ยวและร่วมกันเป็นทีม 10. การติดต่อสื่อสาร 11. การบริหารงานวิศวกรรม 12. การเรียนรู้ตลอดชีพ	
6	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) https://www.nesdc.go.th/download/Plan13/Doc/Plan13_Final.pdf	หมุดหมายการพัฒนา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 กำหนดไว้ 13 หมุดหมาย ดังนี้ 1) ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง 2) ไทยเป็นจุดหมายของการท่องเที่ยวที่เน้นคุณภาพและความยั่งยืน 3) ไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของโลก 4) ไทยเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์และสุขภาพมูลค่าสูง 5) ไทยเป็นประตูการค้าการลงทุนและยุทธศาสตร์ทางโลจิสติกส์ที่สำคัญของภูมิภาค 6) ไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน 7) ไทยมีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูง และสามารถแข่งขันได้ 8) ไทยมีพื้นที่และเมืองอัจฉริยะที่น่าอยู่ ปลอดภัย เติบโตได้อย่างยั่งยืน	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		9) ไทยมีความยากจนข้ามรุ่นลดลง และมีความคุ้มครองทางสังคมที่เพียงพอเหมาะสม 10) ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ 11) ไทยสามารถลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 12) ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต 13) ไทยมีภาครัฐที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ และตอบโจทย์ประชาชน	
7	แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf	แผนการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาการศึกษาภายใต้ 6 ยุทธศาสตร์หลัก 1) การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของสังคมและประเทศชาติ 2) การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรม เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ 3) การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ 4) การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา 5) การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 6) การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการศึกษา	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5
8	ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ	**ด้านผลลัพธ์ผู้เรียน** **1. ด้านความรู้**	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
	ระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 https://acad.pbru.ac.th/pdf/acad/General/Announcement_of_Phetchaburi_Rajabhat_University_on_Qualifications_Framework_for_Higher_Education_Phetchaburi_Rajabhat_University_2565.pdf	มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ มีความรู้ทั่วไปอันประกอบด้วยความรู้เชิงสาระ ความรู้เชิงหลักการ ความรู้เชิงกระบวนการ และมีความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับการนำไปใช้ทำงานตามบทบาทหน้าที่ มีความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพื้นฐานเพื่อการทำงานและการดำรงชีวิตในสังคมทุกระดับตลอดทั้งสามารถบูรณาการความรู้เพื่อการพัฒนางานอย่างต่อเนื่องผลลัพธ์การเรียนรู้ อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ (1) รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea)ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ (2) รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ (3) รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม (4) บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ	

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		(5) ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอดปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่ **2. ด้านทักษะ** มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะตามที่องค์กรวิชาชีพกำหนด มีทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีทักษะการเป็นผู้ประกอบการเพื่อรองรับการสร้างหรือพัฒนารูปแบบการประกอบอาชีพตามยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการดำรงชีวิตและการปฏิบัติงาน มีทักษะการสื่อสาร ทักษะการปรับตัว ทักษะการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน และทักษะการทำงานเป็นทีม ตลอดทั้งมีทักษะของการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งบนพื้นฐานของการเป็นผู้มีจิตอาสาเพื่อประโยชน์ของส่วนรวม ผลลัพธ์การเรียนรู้ อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ (1) ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ (2) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ	

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		(3) ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ (4) ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค (5) ทักษะสัมพันธภาพและกรสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้งมีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ **3. ด้านจริยธรรม** มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ มีความเข้าใจและปฏิบัติตามกฎกติกาของสังคม เพื่อก่อเกิดประโยชน์และความสงบสุขในสงคมและประเทศชาติ หลีกเลี่ยงการกระทำที่ผิดต่อระเบียบข้อบังคับ ที่มีความเกี่ยวข้องกับตนเอง ไม่กระทำผิดกฎหมายบ้านเมือง ตลอดทั้งมีจริยธรรมอันเป็นพื้นฐานทางวิชาชีพที่องค์กรวิชาชีพกำหนดเพื่อการประกอบอาชีพในสังคมที่มีการอยู่ร่วมกันของคนที่มาจากต่างวัฒนธรรมของการดำรงชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเป็นผู้มีจิตสาธารณะและจิตสำนึกรักษ์เพื่อการสร้างสรรค์และ	

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		การดำรงอยู่ของวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามและสิ่งแวดล้อมอันเป็นสมบัติของประเทศชาติเพื่อส่งต่อถึงคนรุ่นหลังผลลัพธ์การเรียนรู้ อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ (1) รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจางรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย (2) มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ (3) สามารถแยกแยะดีและชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา (4) ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ (5) จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร **4. ด้านลักษณะบุคคล** มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ มีอุดมการณ์ที่ถูกต้องเพื่อการพัฒนาองค์กร มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง เพื่อก่อให้เกิดความสงบสุขของสังคม มีภาวะผู้นำ มีความสามารถด้านการบริหารจัดการ มีความยืดหยุ่นในการดำรงชีวิต ข้าใจผู้อื่นที่มีความแตกต่างทาง	

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		วัฒนธรรม มีความอดทนต่อความยากลำบากและความกดดันที่เกิดขึ้นในการใช้ชีวิตและการปฏิบัติงาน เป็นผู้รู้คุณค่าของการอยู่ร่วมกันในสังคม ตระหนักและเห็นคุณค่าของศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรค่าแก่การสืบสานและอนุรักษ์ให้คงอยู่คู่ชาติไทย ผลลัพธ์การเรียนรู้ อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ (1) คุณลักษณะทั่วไป 1) ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Behavioral Flexibility & Adaptability) ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลายโดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่างข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว 2) ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน (Willingness to Learn) ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่นในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร 3) ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผนการบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง	

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		(2) คุณลักษณะตาม PBRUDNA เป็นคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ดังนี้ 1) Digital Literacy กรสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน 2) Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม 3) Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในธุรกิจ (Communication ability) 4) Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคมชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ **5. อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ** มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง อย่างน้อยต้องเป็นดังนี้ มีสมรรถนะเฉพาะสาขาวิชาชีพหรือศาสตร์เฉพาะของหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่ปรากฏขึ้นอย่างโดดเด่นและมีความแตกต่างจากหลักสูตร/สาขาวิชาเดียวกันของสถาบันการศึกษาอื่นๆที่ผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีด้วยหลักสูตร/สาขาวิชาประเภท	

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		เดียวกัน ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการบูรณาการของผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะบุคคลที่มีความเหมาะสมกับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ผลลัพธ์การเรียนรู้ (1) สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์ (2) คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม	
9	ทักษะในศตวรรษที่ 21	เป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ประกอบด้วยทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้ 1) 3Rs ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Arithmetic) 2) 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross – cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		(Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion)	
10	ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต https://www.nxpo.or.th/th/wp-content/uploads/2022/02/doc_6466_Final_version_Lifelong-learning-170265.pdf https://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER6/DRAWER041/GENERAL/DATA0000/00000749.PDF	กลุ่ม มรภ. มีจุดเด่นด้านการพัฒนาท้องถิ่น แนวคิดนโยบายส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับกลุ่ม มรภ. จะมุ่งเน้นไปยังกลุ่มเป้าหมายที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และบริบทการทำงานเชิงพื้นที่ของมหาวิทยาลัย โดยมีข้อเสนอกลยุทธ์การดำเนินงานสำหรับกลุ่ม มรภ. ดังนี้ 1) วัยเด็กและเยาวชนในโรงเรียนขนาดเล็ก พัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมโรงเรียนขนาดเล็ก อาทิ สื่อ เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเรียนรู้โดยเฉพาะการบูรณาการหลายชั้นเรียน รวมทั้งระบบแนะแนวการศึกษาต่อและอาชีพ 2) กลุ่มแรงงาน สถานประกอบการ MSME และชุมชนท้องถิ่น reskill/upskill แรงงานให้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่น พัฒนาแพลตฟอร์ม one stop service และ shared service กลุ่ม มรภ.ภูมิภาค พัฒนากำลังคนด้านดิจิทัลในพื้นที่เพื่อเสริมศักยภาพ MSME ใช้กลไกการดำเนินงานแบบอาสาสมัครเพื่อพัฒนาผู้ประกอบการในท้องถิ่นโดยจัดตั้งเป็นกรรมการการศึกษาร่วมชุมชน พัฒนาศักยภาพเศรษฐกิจท้องถิ่นและวิสาหกิจชุมชน สร้าง local startup ที่จะทำงานร่วมกับชุมชน	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		ท้องถิ่น และ เชื่อมโยงโจทย์ท้องถิ่นเข้ากับหลักสูตรการบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน	
11	คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ https://www.pbru.ac.th/pbru/resolution	คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย 1. มีคุณธรรม จริยธรรม 2. มีความรอบรู้และเชี่ยวชาญในวิชาชีพ 3. คิดเป็นทำเป็น 4. มีความรับผิดชอบ 5. มีความสามารถในการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5
12	อัตลักษณ์นักศึกษาของมหาวิทยาลัย https://www.pbru.ac.th/pbru/resolution	ซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ คู่จิตสาธารณะ	PLO 1 PLO 4 PLO 5
13	ความต้องการจำเป็นของนายจ้าง	- ควรมีทักษะการใช้โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะของ Data Analytics - ควรมีทักษะด้านวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนองาน และควรมีทักษะในการนำเสนองานโดยการใช้ Microsoft Power Point และการสื่อสารภายในองค์กร - ทักษะการจัดการเชิงระบบ (Systems Management) เพื่อแก้ปัญหาในสถานประกอบการ	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
		- ควรทักษะการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการจำลองการทำงานหรือบริหารการผลิต - กล้าแสดง และมีภาวะผู้นำ พร้อมทั้งมีทักษะด้านการสื่อสาร และมนุษยสัมพันธ์ - การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร - ควรเสริมด้าน Soft Skills	
14	ความต้องการจำเป็นของศิษย์เก่า	- ทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและจำลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ - การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ การบริหารเวลา การบริหารคน และการทำงานเป็นทีม - การอบรมทักษะทางวิชาชีพเฉพาะที่ได้ใบประกาศนียบัตร - เพิ่มทักษะด้านการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5
15	ความต้องการจำเป็นของศิษย์ปัจจุบัน	**ทักษะที่ต้องการพัฒนา** - การใช้เครื่องมือวัดทางปฏิบัติการ Metrology ขั้นสูง - การผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม - การมีจิตวิทยาในการเข้าสังคม **กิจกรรมที่สนใจเพิ่มเติมจากหลักสูตร** - ต้องการชั่วโมงการฝึกปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น - กิจกรรมเสริมทักษะด้านการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ - การทัศนศึกษาในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้อง - ลงมือปฏิบัติจำลองสถานการณ์จริง - มาตรฐานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO9000 ISO14000	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ลำดับที่	Stakeholders/Input	รายละเอียดความต้องการจำเป็น (Stakeholders' needs / Requirements)	Corresponding PLOs
16	ความต้องการจำเป็นของอาจารย์	- พัฒนาความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนทางวิชาชีพ และ Soft Skills - ลดชั่วโมงการสอน เพื่อแบ่งไปปฏิบัติงานในภาระกิจด้านอื่นๆ - งบประมาณในการพัฒนาตนเองที่เพิ่มขึ้น	PLO 1 PLO 2 PLO 3 PLO 4 PLO 5

ภาคผนวก ข

ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ตารางที่ ข1 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรที่มี	**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร***				
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
1. ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้านการดูแลคุณภาพ ความปลอดภัย และการเพิ่มผลิตภาพ สามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้		✓	✓	✓	✓
2. จรรยาบรรณทางวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	✓			✓	
3. ความใฝ่รู้ และภาวะผู้นำในบริบทขององค์กรที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการ		✓	✓	✓	
4. มนุษยสัมพันธ์ และทักษะในด้านการสื่อสารภาษาไทยและอังกฤษ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ				✓	✓

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ ✓ แสดงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตร กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ภาคผนวก ค

ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไปกับ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs) และ
ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาเฉพาะ
กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ตารางที่ ค1 ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาศึกษาทั่วไปกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
1. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้														
1) ทักษะภาษาและการสื่อสาร														
1550100	ภาษาอังกฤษระดับ A2	✓												
	CLO-1: สามารถประมวลคำศัพท์เพื่อสร้างสำนวน วลี และประโยคตามหลักไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในระดับ A2 ตามเกณฑ์ CEFR (Re, U) CLO-2: สามารถสื่อสารและสนทนาโต้ตอบตามบริบทของสถานการณ์ทั่วไปที่จำเป็นในชีวิตประจำวันด้วยทักษะภาษาอังกฤษในระดับ A2 ตามเกณฑ์ CEFR (U, Ap)													
1550101	ภาษาอังกฤษระดับ B1	✓												
	CLO-1: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการประมวลคำศัพท์ เพื่อสร้างสำนวน วลี และโครงสร้างประโยคที่มีความซับซ้อนในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Ap) CLO-2: สามารถอ่านจับใจความสำคัญ จากเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตประจำวันและบริบทการประกอบอาชีพโดยระดับความซับซ้อนของภาษาอยู่ในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Ap, An)													
1550102	ภาษาอังกฤษระดับ B1+	✓												

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-1: สามารถสังเคราะห์ข้อความและสร้างสรรค์ข้อความที่มีความซับซ้อนของการใช้ภาษาอังกฤษเพื่ออธิบายความและการตอบสนองในประเด็นการสื่อสารประเภทต่างๆด้วยทักษะภาษาอังกฤษในระดับ B1+ ตามเกณฑ์ CEFR (An, C) CLO-2: สามารถใช้ภาษาอังกฤษสื่อสารในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพได้ (Ap)													
1550103	แรงบันดาลใจในการเรียนภาษาอังกฤษ	✓												
	CLO-1: สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างคล่องแคล่วผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายโดยมีทักษะภาษาอังกฤษในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Re, U) CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารระหว่างบุคคลทั้งในสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว (Ap)													
1550104	ภาษาอังกฤษในวิถีชีวิต	✓												
	CLO-1: สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างคล่องแคล่วผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน โดยมีทักษะภาษาอังกฤษในระดับ B1 ตามเกณฑ์ CEFR (Re, U) CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว (Ap)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
1550105	ภาษาอังกฤษสำหรับโซเชียลมีเดีย	✓												
	CLO-1: สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษได้อย่างสร้างสรรค์ คล่องแคล่ว และถูกต้อง (Ap) CLO-2: สามารถนำเสนอเนื้อหาที่หลากหลายและน่าสนใจผ่านสื่อโซเชียลที่มีความทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม (Ap)													
1540101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ		✓											
	CLO-1: สามารถประยุกต์ใช้ทักษะทางภาษาไทยในการสื่อสารทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและกึ่งทางการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (Ap) CLO-2: สามารถเขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด เขียนบันทึก และสามารถนำเสนองานด้วยทักษะการใช้ภาษาไทยที่ถูกต้องและเหมาะสม (An) CLO-3: สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีความหลากหลายและน่าสนใจอันแสดงออกถึงการเป็นผู้ได้รับการฝึกฝนและพัฒนาทักษะภาษาไทย (C)													
1540102	ส่งสารสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนา		✓											
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการและกลวิธีการพูดและเขียนในการสื่อสารได้ (U, Ap) CLO-2: สามารถส่งสารสื่อประชาสัมพันธ์ได้อย่างสร้างสรรค์ (U, Ap) CLO-3: สามารถประยุกต์และจัดทำสื่อเพื่อเผยแพร่เชิงสร้างสรรค์ได้ (Ap)													
1570101	สนุกกับภาษาจีน	✓												

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-1: สามารถอธิบายโครงสร้างประโยคและไวยากรณ์ภาษาจีนขั้นพื้นฐานได้ (Re, U) CLO-2: สามารถฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาจีนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้ (Ap)													
1590101	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น	✓												
	CLO-1: สามารถอธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคำศัพท์และรูปแบบประโยค พื้นฐานภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวันได้ (Re, U) CLO-2: สามารถฟังและพูดภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้ (Ap)													
1620101	สนุกกับภาษาเกาหลี	✓												
	CLO-1: สามารถฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาเกาหลีเบื้องต้นผ่านกิจกรรมนันทนาการต่างๆ ได้ (U, Ap) CLO-2: สามารถประยุกต์และสร้างสื่อการเรียนรู้ภาษาเกาหลีได้ (Ap)													
2) ทักษะการเรียนรู้สื่อและการปรับตัวในยุคโลกาภิวัตน์														
7000101	ดิจิ-เทค			✓		✓								
	CLO-1: สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างสื่อดิจิทัลได้ (Ap, S)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมในการป้องกันความมั่นคงปลอดภัยเพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานทักษะดิจิทัลได้ (Ap, S) CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้โลกเสมือนจริงและปัญญาประดิษฐ์ในสังคมดิจิทัลและการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ (Ap, S)													
1000101	ความสุขในศตวรรษที่ 21				✓	✓								
	CLO-1: สามารถแก้ปัญหาและสร้างภูมิคุ้มกันต่อการใช้ชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Ap) CLO-2: สามารถประเมินและวิเคราะห์สื่อและข้อมูลสารสนเทศในยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีวิจารณญาณ (An, E, S) CLO-3: สามารถวางแผนการดำเนินชีวิตประจำวันและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (C, At) CLO-4: สามารถออกแบบวิธีการในการสร้างความสุขทั้งต่อตนเอง และผู้อื่น ด้วยเทคนิคการสร้างความสุขในศตวรรษที่ 21 (C, At)													
2000101	ชีวิตยืดหยุ่นได้				✓	✓								
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการและแนวคิดของการดำเนินชีวิตเชิงบวก มิติกาย จิต อารมณ์ สังคมในการสร้างสมดุลชีวิต (Re, U)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-2: สามารถแก้ปัญหา เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างสมดุล (การให้เหตุผล การเรียนรู้ การคิด การจำ การรับรู้และการกระทำ) การปรับตัวและฟื้นตัวกลับสู่ภาวะปกติ การรู้เท่าทันบริบทและสถานการณ์ในปัจจุบัน (Ap, S) CLO-3: สามารถเลือกใช้กระบวนการในการบริหารจัดการความเครียด (Ap) CLO-4: สามารถแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือในการมองอนาคต และการวางแผนการแก้ปัญหาในอนาคตอย่างสร้างสรรค์ (Ap) CLO-5: สามารถวิเคราะห์และประเมินตนเองเพื่อกำหนดเป้าหมายการดำเนินชีวิต (An, E) CLO-6: สามารถออกแบบการใช้ชีวิตที่ยืดหยุ่นได้ (C, At)													
2500101	ศิลปะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น				✓	✓								
	CLO-1: สามารถอธิบายความหมายของการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทย และวิถีสังคมโลก (Re, U) CLO-2: สามารถสาธิตวิธีในการดำรงตนในสังคมพหุวัฒนธรรม (Ap, S) CLO-3: สามารถจำแนกธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทยและวิถีสังคมโลก (An)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-4: สามารถวิพากษ์วิจารณ์ธรรมเนียมปฏิบัติของการอยู่ร่วมกันในวิถีสังคมไทยและวิถีสังคมโลก (E) CLO-5: สามารถสร้างสรรค์วิธีการเพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เพื่อชีวิตที่ดีอยู่ด้วยกันอย่างมีความสุข (C, At)													
2. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม														
1) ทักษะการคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม														
1000102	ท้าทายความคิด						✓	✓						
	CLO-1: สามารถค้นคว้าหาความรู้ เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ (S) CLO-2: สามารถสร้างชิ้นงาน โดยใช้หลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Ap, C) CLO-3: สามารถอธิบายหลักการสร้างนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ หลักการสร้างชิ้นงาน หรือองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการอย่างเป็นระบบ (Re, U) CLO-4: สามารถประยุกต์ใช้หลักการคิด ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางความคิด (Ap, S) CLO-5: สามารถสร้างนวัตกรรม โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (C) CLO-6: สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่า คุ้มทุน (An)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-7: สามารถประเมินความสอดคล้องกับบริบทของชุมชน มีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม (At, E)													
4020101	วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาไทย						✓	✓						
	CLO-1: สามารถอธิบายความหมาย และสรุปความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาไทยด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุป และนำเสนอข้อมูลจากกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการนำภูมิปัญญาไทยมาเพิ่มมูลค่าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (An, E, At) CLO-3: สามารถวางแผน ออกแบบ และเตรียมผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจบางชนิดด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (Ap, C, S)													
5000101	นวัตกรรมการเกษตรเพื่อคุณภาพชีวิต						✓	✓						
	CLO-1: สามารถอธิบายความสำคัญของภาคเกษตรกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และผลกระทบทางการเกษตรต่อสังคม (An) CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้นวัตกรรมเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน (Ap)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-4: สามารถสร้างห่วงโซ่คุณค่าเกษตรสีเขียวและนวัตกรรมเพื่อการเกษตรสีเขียว ในการสร้างโอกาสและเพิ่มรายได้จากการเกษตร (Ap, S) CLO-5: สามารถวางแผน ออกแบบ และสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนางานด้านการเกษตรเบื้องต้น (Ap, C)													
6000101	ความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนานวัตกรรม						✓	✓						
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิด ทฤษฎี รูปแบบและหลักการในการพัฒนานวัตกรรม (Re, U) CLO-2: สามารถนำแนวคิดจากผู้พัฒนานวัตกรรมระดับท้องถิ่นประเทศและระดับสากลมาประยุกต์ใช้ได้ (Ap, S) CLO-3: สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และต้นแบบของแนวคิดใหม่ได้อย่างสร้างสรรค์และมีประโยชน์ตามกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาเบื้องต้น (Ap, C, S, At)													
4040101	คณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ						✓	✓						
	CLO-1: สามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของการคิดและกระบวนการให้เหตุผล ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์และให้เหตุผลของสถานการณ์ต่าง ๆ จนได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุป และนำเสนอข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม (An, S)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-3: สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานในการคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (E, Ap, S)													
4090101	การทำอาหารไทยและอาหารนานาชาติ						✓	✓						
	CLO-1: สามารถอธิบายคุณค่าทางโภชนาการของอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารป้องกันและก่อให้เกิดโรค การจัดการสุขาภิบาลอาหาร (Re, U) CLO-2: สามารถตัด หั่น แต่งวัตถุดิบ เพื่อการประกอบอาหารไทยและอาหารนานาชาติได้ (S) CLO-3: สามารถทำและสร้างสรรค์อาหารไทยและอาหารนานาชาติเพื่อการประกอบอาชีพหรือหารายได้ (C) CLO-4: สามารถบริหารต้นทุนอาหารให้เหมาะสมกับงบประมาณและกำหนดราคาขายได้ (An)													
2) ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ														
3560101	ผู้ประกอบการดิจิทัล								✓	✓				
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิด หลักการและคุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) CLO-2: สามารถนำความรู้ด้านเทคโนโลยีมาสนับสนุนธุรกิจออนไลน์เพื่อสนองความต้องการของตลาดยุคดิจิทัล (Ap, S)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-3: สามารถออกแบบธุรกิจดิจิทัลบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม (C, At) CLO-4: มีทักษะความเป็นผู้ประกอบการที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของยุคดิจิทัล (S)													
3560102	ศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ								✓	✓				
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิดและคุณลักษณะที่เหมาะสมของการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) CLO-2: สามารถอธิบายหน้าที่ของการจัดการธุรกิจสำหรับการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) CLO-3: สามารถวิเคราะห์และประเมินโอกาสทางธุรกิจเพื่อการเริ่มต้นประกอบธุรกิจที่สอดคล้องกับการแข่งขันในเศรษฐกิจยุคดิจิทัลได้ (An, Ap) CLO-4: สามารถจัดทำแผนธุรกิจเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคมได้ (C, S)													
3540101	การตลาดสำหรับผู้ประกอบการรุ่นใหม่								✓	✓				
	CLO-1: สามารถอธิบายบทบาท ความสำคัญและแนวคิดการตลาดสำหรับผู้ประกอบการได้ (Re, U) CLO-2: นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาดเพื่อกำหนดกลยุทธ์การตลาดได้ (An, Ap)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-3: นักศึกษาสามารถเขียนแผนการตลาดได้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ (S, C)													
3560103	เศรษฐศาสตร์กับการเป็นผู้ประกอบการ								✓	✓				
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการของเศรษฐศาสตร์กับการเป็นผู้ประกอบการได้ (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจด้านการผลิต การกระจายและการบริโภคสินค้าและบริการได้ (An) CLO-3: สามารถออกแบบการกระจายสินค้าและการบริการได้ (C) CLO-4: สามารถประยุกต์แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์กับการประกอบธุรกิจได้ (Ap)														
3010101	การสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล								✓	✓				
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิด หลักการการสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล ความหมาย กระบวนการ ความสำคัญ รูปแบบของการสื่อสารทางธุรกิจและแนวโน้มการสื่อสารธุรกิจที่ตรงใจผู้บริโภคได้ (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้สื่อออนไลน์ที่เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจดิจิทัล (An) CLO-3: สามารถผลิตเพื่อประยุกต์ใช้ในการสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัลโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรมและกฎหมายสำหรับนักสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล (An, C, S)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
3010102	การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ์								✓	✓				
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการและแนวคิดของกลยุทธ์การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ หลักการบริหารและการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ์ในมิติของเจ้าของแบรนด์ได้ (Re, U) CLO-2: สามารถนำความรู้ด้านการสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ได้ (Ap, An, C) CLO-3: มีวินัย มีความตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์ (At)													
3. กลุ่มวิชาพัฒนาจริยธรรมและทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง														
1) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง														
2560101	การเมืองและกฎหมายในชีวิตยุคดิจิทัล										✓	✓		
	CLO-1: สามารถอธิบายสิทธิตามรัฐธรรมนูญและกฎหมายในยุคดิจิทัลได้อย่างชัดเจน (Re, U) CLO-2: สามารถเลือกใช้กฎหมายที่เหมาะสมในการเรียกร้องสิทธิเสรีภาพของประชาชน การตรวจสอบการใช้อำนาจทางการเมือง และการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์กับการก่อนิติสัมพันธ์ในทางแพ่ง และวิธีการตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อป้องกันการทุจริตในช่องทางออนไลน์ (U)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
4010101	วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน										✓	✓		
	CLO-1: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และผลกระทบภายใต้ยุคโลกเปลี่ยนแปลงฉับพลันได้ (Ap, At) CLO-3: สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ นวัตกรรม เพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมได้ (An) CLO-4: สามารถพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ การเกษตร และอุตสาหกรรมโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่ (C)													
4010102	สิ่งแวดล้อมและการปรับตัวภายใต้วิกฤตภูมิอากาศ										✓	✓		
	CLO-1: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในสภาวะภูมิอากาศที่วิกฤตได้ (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากสภาวะภูมิอากาศที่วิกฤตได้ (An) CLO-3: สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ และสร้างนวัตกรรมเพื่อลดผลกระทบจากวิกฤตของสิ่งแวดล้อมได้ (Ap, An) CLO-4: สามารถออกแบบแนวทางการจัดการมรดกทางธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนได้ (C)													
0988101	สุขภาพเพื่อชีวิตในยุคดิจิทัล										✓	✓		

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิดทางสุขภาพ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในยุคดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์บทบาท สิทธิ และผลกระทบทางสุขภาพต่อมนุษย์ในยุคดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (An) CLO-3: สามารถวางแผนและออกแบบโครงการกิจกรรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพของมนุษย์ในยุคดิจิทัลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Ap, S)													
1090101	กิจกรรมทางกายเพื่อชีวิตวิถีแนวใหม่ที่ยั่งยืน										✓	✓		
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการการมีกิจกรรมทางกายเพื่อการดำรงชีวิตในประจำวัน (Re, U) CLO-2: สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเลือกกิจกรรมทางกายในเวลาว่างเพื่อสุขภาพ (An) CLO-3: สามารถวางแผน ออกแบบ การสร้างโปรแกรมกิจกรรมทางกายสำหรับตนเองและการประเมินสมรรถภาพด้วยตนเอง (Ap, C)													
2) ร้อยเรื่องเมืองเพชร														
2500102	รักษ์เมืองพริบพรี				✓								✓	✓
	CLO-1: สามารถเรียนรู้แนวทางการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานของพระบรมราโชบาย และประยุกต์ใช้กับแนวทางการดำรงชีวิตของตนเองบนพื้นฐานพลเมืองที่ดีได้เป็นอย่างดี (Re, U, Ap)													

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-2: สามารถอธิบายคุณค่าทางภูมิศาสตร์โบราณคดี ประวัติศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม วิถีชีวิต ภูมิปัญญาภูมิสังคมของจังหวัดเพชรบุรีได้อย่างถูกต้อง (Re, U) CLO-3: สามารถอธิบายเป้าหมายของการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น โดยใช้มรดกทางพหุวัฒนธรรมเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ (Re, U, At) CLO-4: สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต ท่ามกลางสังคมพหุวัฒนธรรม (Ap, At)													
2500103	ชุมชนของพ่อ				✓								✓	✓
	CLO-1: สามารถเรียนรู้และเข้าใจพระบรมราโชวาท พระราชดำริ หลักการทรงงาน ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน (Re, U) CLO-2: สามารถบูรณาการความรู้ศาสตร์ต่างๆ เข้ากับหลักการทรงงานในการแก้ปัญหาของชุมชนอย่างมีส่วนร่วม และสามารถนำมาใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และถ่ายทอดสู่ชุมชนได้ (Ap, S) CLO-3: สามารถนำองค์ความรู้ศาสตร์ต่างๆ ไปออกแบบในการแก้ปัญหาอย่างมีส่วนร่วมตามบริบทของชุมชน (Ap, At)													
2530101	พัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน				✓								✓	✓

รายวิชา		GELO-1		GELO-2			GELO-3		GELO-4		GELO-5		GELO-6	
รหัส	**ชื่อรายวิชา**	**1.1**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**6.1**	**6.2**
	CLO-1: สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข เพื่อออกแบบกิจกรรมจิตอาสาตามบริบทของท้องถิ่น (An, C) CLO-2: สามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (S) CLO-3: สามารถทำงานร่วมกัน ด้วยกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (At, S)													

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ ✓ แสดงความสอดคล้องระหว่างรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)

ตาราง ค2 ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาเฉพาะ กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์							
5501101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3 (3-0-6)					
	CLO-1: แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมได้			✓			
	CLO-2: กำหนด คิดวิธี และแก้ไขปัญหาวิศวกรรม โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์			✓			
5501102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3 (3-0-6)					
	CLO-1: แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมได้			✓			
	CLO-2: กำหนด คิดวิธี และแก้ไขปัญหาวิศวกรรมเชิงซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์			✓			
	CLO-3: หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่นๆ						✓
5501103	ฟิสิกส์วิศวกรรม	3 (3-0-6)					
	CLO-1: บอกความหมาย และจำแนกปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ได้			✓			
	CLO-2: บอกความหมายของปริมาณทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้ ด้วยการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน			✓			
	CLO-4: ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงานได้			✓			
	CLO-5: ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัวหรือมีโมเมนตัมคงตัวได้			✓			
	CLO-6: ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์มอนิกได้			✓			
	CLO-7: ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติได้			✓			
	CLO-8: ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส			✓			
	CLO-9: ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้			✓			
5501104	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม	1 (0-3-0)					
	CLO-1: สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิตอลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์วิศวกรรม 1			✓			
	CLO-2: ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด			✓			
	CLO-3: บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ						✓

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-4: วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง						✓
5501105	เคมีวิศวกรรม	3 (3-0-6)					
	CLO-1: มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม			✓			
	CLO-2: อธิบายสมบัติของธาตุตามตารางธาตุได้			✓			
	CLO-3: อธิบายพันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ของ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง			✓			
	CLO-4: เข้าใจสมดุลเคมี และสมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี			✓			
5501106	ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	1 (0-3-0)					
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้			✓			
	CLO-2: รู้จักชื่อและการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องแก้วพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี			✓			
	CLO-3: สามารถจัดเตรียมสารละลายพื้นฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการได้			✓			
	CLO-4: อ่านอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ได้ถูกต้อง หาจุดเยือกแข็งของของเหลว และใช้สมบัติ คำนวณหามวลโมเลกุลของสารได้			✓			
	CLO-5: อธิบายลักษณะของปฏิกิริยาเคมีแบบต่างๆได้			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
2. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม							
5521101	ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ	2 (1-3-2)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจถึงหน้าที่และจรรยาบรรณของวิศวกร รวมถึงบทบาทหน้าที่ของวิศวกรอุตสาหการ		✓				
	CLO-2: สามารถเข้าใจของความสอดคล้องของรายวิชาหรือองค์ความรู้ต่าง ๆ ในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ			✓			
	CLO-3: รู้จักองค์กร/หน่วยงาน บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กร/หน่วยงานในสายวิชาชีพของตน			✓			
	CLO-4: สามารถเข้าใจถึงหลักการเบื้องต้นในการบริหารจัดการระบบการผลิตในอุตสาหกรรม			✓			
5521102	เขียนแบบวิศวกรรม	3 (2–3–4)					
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการเครื่องมือในการเขียนแบบด้วยมือ การใช้เส้นแบบต่าง ๆ และขนาด ที่ใช้ในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน			✓			
	CLO-2: สามารถอ่านและเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ทั้งภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ พร้อมทั้งการกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: รู้จักและสามารถเขียนภาพตัดได้อย่างถูกต้อง			✓			
	CLO-4: สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและเขียนแบบเบื้องต้นได้			✓			
5521103	วัสดุวิศวกรรม	3 (2–3–4)					
	CLO-1: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการและประสิทธิภาพของวัสดุได้			✓			
	CLO-2: สามารถอธิบายแผนภาพสมดุลและแปลความหมายได้			✓			
	CLO-3: สามารถอธิบายความหมายของสมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุได้			✓			
	CLO-4: สามารถทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุและแปลผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง						✓
5521104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	3 (2–3–4)					
	CLO-1: การเขียนผังงาน คำสั่งและเงื่อนไขสร้างโปรแกรม แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ			✓			
	CLO-2: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์					✓	

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร					✓	
5521105	หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน หาค่าแรงดัน กระแส และกำลังงานไฟฟ้า ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ			✓			
	CLO-2: สามารถอธิบายการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลักการของระบบไฟฟ้า 3 เฟสและวิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น			✓			
	CLO-3: สามารถอธิบายการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น และเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า			✓			
5521106	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1 (0-3-0)					
	CLO-1: แสดงทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า และเครื่องจักรกลไฟฟ้าพื้นฐานได้			✓			
	CLO-2: ใช้งานเครื่องมือวัดไฟฟ้าในการวัดค่าทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้						✓
5521107	สถิติวิศวกรรม	3 (3–0–6)					

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ			✓			
	CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางสถิติเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้						✓
	CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร					✓	
	CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม		✓				
5521108	กรรมวิธีการผลิต	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถอธิบายกรรมวิธีการผลิตด้วยกระบวนการหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือน การประกอบชิ้นงานได้			✓			
	CLO-2: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตได้						✓
	CLO-3: สามารถคำนวณต้นทุนการผลิตได้			✓			
5521109	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	1 (0-3-0)					
	CLO-1: สามารถออกแบบ ผลิต และตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือ เครื่องจักรกลในการผลิตชิ้นงาน และประกอบได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัย			✓			
5521110	เทอร์โมฟลูอิด	3 (3–0–6)					
	CLO-1: เข้าใจหลักการและวิธีการวิเคราะห์ระบบต่างๆ ด้วยกฎของเทอร์โมไดนามิกส์			✓			
	CLO-2: เข้าใจหลักการพื้นฐาน พฤติกรรมเกี่ยวกับการไหลและประยุกต์ใช้องค์ความรู้กลศาสตร์ของไหลสำหรับออกแบบระบบท่อในงานวิศวกรรม			✓			
5521111	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1 (0-3-0)					
	CLO-1: มีความรู้และทักษะการใช้เครื่องมือเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล			✓			
	CLO-2: ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกล เช่น เครื่องมือวัด ปั๊มน้ำ ระบบการไหลในท่อ เขื่อน ฝาย การปรับอากาศ และการถ่ายเทความร้อน เป็นต้น			✓			
5521113	กลศาสตร์วิศวกรรม	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการของกฎของนิวตันได้อย่างถูกต้อง			✓			
	CLO-2: สามารถอธิบายหลักการคำนวณระบบแรงต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: สามารถหลักการคำนวณและการประยุกต์แรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง			✓			
	CLO-4: สามารถอธิบายหลักการและคำนวณโมเนต์ความเฉื่อยได้อย่างถูกต้อง			✓			
5521115	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	2(0-6-0)					
	CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง			✓			
	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย			✓			
	CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้			✓			
3. กลุ่มวิชาชีพ							
3.1. วิชาชีพบังคับ							
5521112	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	2 (1–3–2)					
	CLO-1: สามารถใช้หลักการพื้นฐานการประยุกต์ใช้วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่เรียน มาบูรนาการสื่อสารการใช้ภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง			✓			
	CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทักษะการฟัง พูด อ่านเขียน ในการสื่อสารในการทำงานวิชาชีพได้						✓

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
5522101	การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงาน สามารถใช้เทคนิคหรือเครื่องมือในการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้			✓			
	CLO-2: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิต่าง ๆ ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิตแผนภาพการเคลื่อนที่ แผนภาพเส้นด้าย แผนภูมิความสัมพันธ์คนกับเครื่องจักร แผนภูมิกระบวนการผลิตหลายชนิด แผนภูมิสองมือ แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่มคน				✓		
	CLO-3: สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจำลองแบบปัญหาได้				✓		
	CLO-4: สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาระบบแถวคอย การผลิต การเดินทางและการขนส่งได้				✓		
5522102	ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	1 (0–3–0)					
	CLO-1: สามารถอธิบายความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหา ของสาขาวิชาชีพเฉพาะทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการได้				✓		

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-2: สามารถนำความรู้ เชื่อมโยงเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการและการทำงาน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม						✓
	CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการได้						✓
5522103	การควบคุมคุณภาพ	3 (2–3–4)					
	CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ			✓			
	CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้				✓		
	CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร					✓	
	CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม		✓				
	CLO-5: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์					✓	
5522104	การวิจัยการดำเนินงาน	3 (2–3–4)					

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-1: กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตและข้อจำกัดของปัญหาเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์			✓			
	CLO-2: ระบุขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหการได้				✓		
	CLO-3: พัฒนาแบบจำลอง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้				✓		
5522105	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3 (3–0–6)					
	CLO-1: ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาเพื่อเปรียบเทียบโครงการได้				✓		
	CLO-2: อธิบายและคำนวณค่าเสื่อมราคารูปแบบต่างๆ และนำมาประเมินการทดแทนทรัพย์สิน				✓		
	CLO-3: วิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการได้				✓		
	CLO-4: มีความรู้พื้นฐานความน่าจะเป็นและสามารถใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงได้				✓		
	CLO-5: อธิบายและคำนวณผลกระทบของภาษีที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม				✓		
5522106	วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3 (2–3–4)					

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการบริการซ่อมบำรุง			✓			
	CLO-2: สามารถสร้างแนวคิดในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ อย่างเป็นระบบ				✓		
	CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางการซ่อมบำรุงเครื่องจักร การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเครื่องจักร						✓
5522107	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3 (3–0–6)					
	CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผลและควบคุมการผลิตได้			✓			
	CLO-2: ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้				✓		
	CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้				✓		
	CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้				✓		
	CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้				✓		
5522108	การออกแบบและวางผังโรงงาน	3 (2–3–4)					

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-1: เข้าใจ และอธิบายการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม สามารถวางผังโรงงานเบื้องต้นได้			✓			
	CLO-2: สามารถการสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์				✓		
	CLO-3: เข้าใจถึงหลักการการวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ				✓		
	CLO-4: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์					✓	
5522109	องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจแนวคิดหลักการการบริหารจัดการการวางแผน การจัดสายงาน			✓			
	CLO-2: สามารถเข้าใจหลักเกณฑ์การจัดตั้งองค์กรธุรกิจ หลักการบริหารและหน้าที่สำคัญของฝ่ายบริหารทุกๆ ด้าน ในแง่การวางแผน การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการ การจูงใจคนทำงานได้			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการ มาใช้ในการบริหารองค์กรได้				✓		
	CLO-4: มีความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องในระบบอุตสาหกรรม			✓			
5522110	วิศวกรรมความปลอดภัย	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจพื้นฐานของอุบัติเหตุ และการป้องกัน			✓			
	CLO-2: สามารถรู้สาเหตุ และการควบคุมการเกิดอุบัติเหตุ				✓		
	CLO-3: สามารถเข้าใจหลักการบริหารความปลอดภัย				✓		
	CLO-4: สามารถเข้าใจกฎหมาย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย				✓		
5522111	การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต	3 (3–0–6)					
	CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายการวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน			✓			
	CLO-2: สามารถการวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน			✓			
5524104	คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ	2 (1-3-2)					
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม รวมถึงภาพรวมการเชื่อมโยงข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-2: เข้าใจหลักการและรู้จักการใช้เครื่องมือในการสเก็ตช์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม			✓			
	CLO-3: เข้าใจหลักการและสามารถสร้าง รวมถึงการแก้ไขรูปทรงสามมิติแบบรูปทรงตัน และรูปทรงพื้นผิวได้			✓			
	CLO-4: สามารถสร้างแบบสั่งงาน และแบบงานประกอบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากลและมีความเหมาะสม				✓		
	CLO-5: สามารถนำเข้าและส่งออกแฟ้มข้อมูลระหว่างระบบ CAD/CAM/CAE ได้						✓
	CLO-6: สามารถวิเคราะห์โมเดลการออกแบบเชิงวิศวกรรมเบื้องต้นได้			✓			
5524105	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	2 (1–3–2)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานเทคนิคในการควบคุมและการประยุกต์การใช้งาน การควบคุมระบบกลไก การควบคุมระบบไฟฟ้า การควบคุมระบบนิวเมติก การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์การควบคุมระบบการย้อนกลับ พีแอลซี เซ็นเซอร์ ระบบการควบคุมอนาล็อกแบบไบนารี่และระบบดิจิตอล ระบบเครื่องมือกลแบบซีเอนซี กรรมวิธีการผลิตแบบยืดหยุ่นปรับตัวได้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้			✓			
	CLO-2: สามารถออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติได้				✓		

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: สามารถนำเสนอการสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ โดยการใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการทำงานได้						✓
5529101	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1	1 (0–3–0)					
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานการประยุกต์ใช้วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่เรียน มาบูรนาการสร้างสรรค์แนวคิดในการ ประดิษฐ์ วิจัย ค้นคว้าอย่างอิสระในงานที่ตนสนใจ						✓
	CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้ความคิดริเริ่มและรู้จักแก้ปัญหาในการทำงานวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหา						✓
	CLO-3: สามารถสื่อสารและการนำเสนอรายงานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านผลการทดลอง การเรียนรู้การทำงานเป็นทีมแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่มีความกล้าแสดงออก					✓	
5529102	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2	2 (0–6–0)					
	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานการประยุกต์ใช้วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่เรียน มาบูรนาการสร้างสรรค์แนวคิดในการ ประดิษฐ์ วิจัย ค้นคว้าอย่างอิสระในงานที่ตนสนใจ						✓
	CLO-2: สามารถประยุกต์ใช้ความคิดริเริ่มและรู้จักแก้ปัญหาในการทำงานวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหา						✓

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: สามารถสื่อสารและการนำเสนอรายงานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านผลการทดลอง การสรุปผล					✓	
	CLO-4: สามารถเรียนรู้การทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่มีความกล้าแสดงออก และการรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น					✓	
3.2. วิชาชีพเลือก							
5521114	กฎหมายอุตสาหกรรม	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายอุตสาหกรรมและแรงงานต่าง ๆ				✓		
	CLO-2: สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในการประยุกต์ใช้กฎหมายอุตสาหกรรมและแรงงาน ต่างๆ				✓		
5522112	วิศวกรรมคุณค่า	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจเกี่ยวกับประยุกต์วิธีของวิศวกรรมคุณค่าในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ออกแบบผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการผลิต ตลอดจนการจัดซื้อวัตถุดิบได้				✓		
	CLO-2: สามารถคิดและนำเสนอวิธีการเพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยไม่ทำให้คุณค่าของผลิตภัณฑ์ลดลงได้				✓		
	CLO-3: สามารถนำเสนอกรณีศึกษาและทดลองปัญหาจริงที่เกิดขึ้นได้						✓

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
5522113	ระบบบริหารงานคุณภาพ	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ				✓		
	CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้				✓		
	CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร					✓	
	CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม		✓				
5522114	วิศวกรรมคู่แฝดเสมือนและการจำลองระบบ	2 (1–3–2)					
	CLO-1: ใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองระบบอุตสาหกรรมและการบริการ การสร้างแบบจำลองระบบอุตสาหกรรมและบริการแบบต่าง ๆ				✓		
	CLO-2: ใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบที่เหมาะสม				✓		
	CLO-3: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์					✓	

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
5522115	การยศาสตร์	2 (1–3–2)					
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการยศาสตร์ และองค์ความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยา				✓		
	CLO-2: สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์การทำงาน ให้เหมาะสมกับการทำงาน				✓		
	CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางการยศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้านการบาดเจ็บ การทำงานเบื้องต้นได้						✓
5522116	การผลิตแบบลีน	2 (1-3-2)					
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิด และหลักการผลิตแบบลีนที่ใช้ในการทำงาน				✓		
	CLO-2: สามารถวิเคราะห์เครื่องมือสำหรับการพัฒนา ระบบ การลดความสูญเปล่าแบบลีน วางแผนขั้นตอนแก้ไขปัญหาได้				✓		
	CLO-3: สามารถทำงานเป็นทีมการวางแผนการผลิตและการลดความสูญเปล่าประยุกต์ใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม					✓	
5523101	การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเลือกใช้วัสดุวิศวกรรมที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้งาน				✓		

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-2: สามารถออกแบบการใช้งานวัสดุเพื่อป้องกันความเสียหายในสภาวะแวดล้อมการทำงานที่แตกต่างกันได้						✓
5524101	วิศวกรรมเครื่องมือ	2 (1–3–2)					
	CLO-1: ประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมเครื่องมือในการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน				✓		
	CLO-2: ระบุขนาดและค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดและค่าความคลาดเคลื่อนเรขาคณิตในการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานลงในแบบงาน				✓		
	CLO-3: วิเคราะห์กระบวนการผลิตของชิ้นส่วนที่ใช้อุปกรณ์จับยึดที่ส่งผลต่อชิ้นงาน						✓
5524102	เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุ	2 (1–3–2)					
	CLO-1: เข้าใจหลักพื้นฐานและสามารถอธิบายพฤติกรรมการขึ้นรูปโลหะและอโลหะต่างๆ				✓		
	CLO-2: เข้าใจและสามารถอธิบายกระบวนการทำงานการขึ้นรูปโลหะและอโลหะได้อย่างถูกต้อง				✓		
	CLO-3: สามารถหลักการทำงานของเครื่องจักรในการขึ้นรูปโลหะและอโลหะได้อย่างถูกต้อง				✓		
5524106	การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน	2 (1–3–2)					

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-1: สามารถกำหนดขนาดลงในแบบงานทางวิศวกรรมได้ตามฟังก์ชันการใช้งาน			✓			
	CLO-2: สามารถกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดได้ตามฟังก์ชันการใช้งานและข้อจำกัดของกระบวนการผลิต			✓			
	CLO-3: เข้าใจการอ่านแบบงานที่มีสัญลักษณ์ GD&T และสามารถวางแผนการวิธีการ และขั้นตอนการตรวจสอบได้			✓			
5224107	การวัดทางวิศวกรรมขั้นสูง	2 (1-3-2)					
	CLO1 : สามารถกำหนดเดตัมอ้างอิง ขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตตามฟังก์ชันการใช้งานของชิ้นงานลงในแบบงานได้อย่างถูกต้อง				✓		
	CLO2 : สามารถเลือกเครื่องมือวัดสำหรับตรวจสอบขนาดของชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง				✓		
	CLO3 : สามารถวิเคราะห์ความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด และวางแผนการตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง						✓
5525101	การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจกระบวนการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน				✓		
	CLO-2: สามารถคำนวณด้านสถิติ การดำเนินการต่าง ๆ ด้านโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานได้				✓		

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: สามารถนำกระบวนการของระบบโลจิสติกส์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้						✓
5525102	การออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม	2 (1–3–2)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจในระบบการขนถ่ายวัสดุ การแยกประเภทและชนิดของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุและบรรจุภัณฑ์ ขอบเขตการใช้งานของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุและบรรจุภัณฑ์ ชิ้นส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของส่วนประกอบของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุแต่ละประเภท ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้			✓			
	CLO-2: สามารถออกแบบและคำนวณระบบขนถ่ายวัสดุได้				✓		
	CLO-3: สามารถใช้โปรแกรมในการออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุได้				✓		
5526101	นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	2 (1–3–2)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจหลักการพื้นฐานของระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกส์ การทำงานและสัญลักษณ์อุปกรณ์ผลิตและปรับสภาพลมอัด			✓			
	CLO-2: สามารถเข้าใจการทำงานอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกส์			✓			
	CLO-3: สามารถเข้าใจการทำงานอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลินอยด์วาล์ว			✓			

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-4: สามารถออกแบบและต่อวงจรควบคุมนิวแมติก นิวแมติกไฟฟ้า วงจรควบคุมไฮดรอลิกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้				✓		
	CLO-5: สามารถตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและการบำรุงรักษาระบบนิวแมติกและไฮดรอลิกส์						✓
5526102	เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง	2 (1–3–2)					
	CLO-1: มีความเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการและขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตได้			✓			
	CLO-2: รู้จักเครื่องมือตัดแบบต่างๆ และสามารถเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะงาน			✓			
	CLO-3: สามารถอธิบายองค์ประกอบของเงื่อนไขการตัดเฉือนและสามารถคำนวณเงื่อนไขการตัดเฉือนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง				✓		
	CLO-4: มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และสามารถเตรียมเครื่องมือตัด เครื่องมือวัด และชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง				✓		
	CLO-5: รู้จักและสามารถอธิบายรหัสเอ็นซีมาตรฐาน ISO และสามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน ISO ได้อย่างถูกต้อง				✓		
	CLO-6: สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตในการสร้างเส้นทางการเดินตัดให้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้อย่างถูกต้อง				✓		

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
5527101	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถอธิบายแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ด้านพลังงานชีวมวล ด้านพลังงานทดแทน ได้อย่างถูกต้อง			✓			
	CLO-2: สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ประยุกต์ใช้การอนุรักษ์พลังงานในการทำงาน ได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง			✓			
	CLO-3: สามารถสื่อสารและนำเสนอความรู้เบื้องต้นในการจัดการพลังงานในการทำงาน					✓	
5527102	การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถเข้าใจหลักการบริหารโครงการในเชิงวิศวกรรมได้			✓			
	CLO-2: สามารถวางแผนการบริหารงานด้านต่างๆ สำหรับการดำเนินโครงการได้				✓		
	CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างโมเดลต้นแบบทางธุรกิจได้						✓
5527103	การบริหารโครงการ	3 (3–0–6)					
	CLO-1: สามารถควบคุมโครงการ การประเมินผลโครงการได้				✓		
	CLO-2: ใช้โปรแกรมช่วยในการบริหารโครงการ				✓		

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO-3: หาความรู้และประยุกต์ความรู้ใหม่ๆ เชิงวิศวกรรมและ/หรือศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามความต้องการ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา						✓
5527104	สเปรดชีตสำหรับวิศวกรรมสมัยใหม่	2 (1–3–2)					
	CLO-1: วิธีประยุกต์ใช้สเปรดชีทในงานเอกสาร การออกแบบสเปรดชีทสำหรับเก็บข้อมูล สรุปข้อมูลในรูปแบบตารางนำเสนอ			✓			
	CLO-2: การประยุกต์วิชอลเบสิกแอพพลิเคชั่นเพื่อสร้างโปรแกรมอย่างง่าย				✓		
	CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร					✓	
5528101	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0–3–0)					
	CLO1 : เข้าใจหลักการ กระบวนการ ตลอดจนระเบียบที่เกี่ยวกับสหกิจศึกษาบูรณาการกับการทำงาน			✓			
	CLO2 : ตระหนักในคุณค่าของจรรยาบรรณวิชาชีพ ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร อาชีวอนามัยและ ความปลอดภัยในการทำงาน และแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ		✓				

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO3 : พัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นให้เกิดขึ้นในตนเองอย่างเพียงพอสำหรับ นำไปใช้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ			✓			
	CLO4 : เข้าใจและเลือกลักษณะงานที่เหมาะสมกับตนเอง พร้อมการเขียนจดหมายสมัครงาน			✓			
	CLO5 : เขียนบันทึกความคาดหวังที่ต้องการ รายงานเชิงเทคนิค และการนำเสนองาน						✓
	CLO6 : ประยุกต์ผลการเรียนรู้ตนเองเพื่อสะท้อนคิดและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง						✓
5528102	สหกิจศึกษา	6 (600)					
	CLO1 : นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง						✓
	CLO2 : ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง						✓
	CLO3 : สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน						✓
	CLO4 : วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง						✓
	CLO5 : มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน						✓

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
รหัส	**ชื่อรายวิชา**						
	CLO6 : เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ						✓

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ ✓ แสดงความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)

ภาคผนวก ง

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)
กับจำแนกตามรายวิชาเฉพาะตามลำดับชั้นปี (YLOs)

ตารางที่ ง1 ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับจำแนกตามรายวิชาเฉพาะตามลำดับชั้นปี (YLOs)

ชั้นปีที่/รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
ชั้นปีที่ 1						
5521101 ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ	2 (1-3-2)	At	U			
5501101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3 (3-0-6)		Ap			
5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม	3 (3-0-6)		U			
5501104 ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม	1 (0-3-0)		U			An
5521102 เขียนแบบวิศวกรรม	3 2-3-4)		U			
5501105 เคมีวิศวกรรม	3 (3-0-6)		U			
5501106 ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	1 (0-3-0)		U			
5501102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3 (3-0-6)		Ap			Ap
5521103 วัสดุวิศวกรรม	3 (2–3–4)		U			U
5521104 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	3 (2-3-4)		U		U	
5591102 กลศาสตร์วิศวกรรม	3 (3–0–6)		U			
5524104 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ	2 (1-3-2)		Ap	U		U
5521107 สถิติวิศวกรรม	3 (3–0–6)	At	U		U	Ap
5521115 ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	2 (0-6-0)		Ap			
ชั้นปีที่ 2						

ชั้นปีที่/รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
5521112 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	2 (1–3–2)		Ap			Ap
5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	3 (3-0-6)		U			
5521106 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	1 (0-3-0)		U			U
5521108 กรรมวิธีการผลิต	3 (3-0-6)		Ap			Ap
5521109 ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	1 (0-3-0)		Ap		An	
5522103 การควบคุมคุณภาพ	3 (2-3-4)	At	U	Ap	U	
5522105 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6)			U		
5522104 การวิจัยการดำเนินงาน	3 (2-3-4)		U	An		
5522101 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)		U	Ap		
5522102 ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม	1 (0-3-0)			U		Ap
5521110 เทอร์โมฟลูอิด	3 (3-0-6)		U			
5521111 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	1 (0-3-0)		U			
ชั้นปีที่ 3						
5522107 การวางแผนและควบคุมการผลิต	3 (3-0-6)		U	Ap		
5522108 การออกแบบและวางผังโรงงาน	3 (2-3-4)		U	Ap	U	
5522110 วิศวกรรมความปลอดภัย	3 (3-0-6)		U	U		
5522115 การยศาสตร์	2 (1-3-2)			U		Ap
5524105 ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	2 (1-3-2)		U	Ap		U

ชั้นปีที่/รหัสวิชา/ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
5522106 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	3 (2-3-4)		U	U		Ap
5522111 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต	3 (3-0-6)		U			
5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1	1 (0-3-0)				C	C
ชั้นปีที่ 4						
5528101 เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-0)	At	U			Ap
5529102 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2	2 (0-6-0)				C	C
5522109 องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)		U	Ap		
5528102 สหกิจศึกษา	6 (0-600-0)					An

หมายเหตุ: ระบุในช่องของ PLOs ด้วยสัญลักษณ์ **R: Remembering, U: Understanding, Ap: Applying, An: Analyzing, E: Evaluating, C: Creating** ตาม “Cognitive Domain” ระดับต่างๆ จากการเรียนรู้ของ Bloom’s Taxonomy และสำหรับ **Psychomotor Domain (Skill)** ใช้สัญลักษณ์ **S**, **Affective Domain (Attitude)** ใช้สัญลักษณ์ **At**

ภาคผนวก จ

ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

และ

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชากับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ตารางที่ จ1 ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล								อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
																	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																									
GELO-1: สามารถใช้ทักษะด้านภาษาและทักษะการสื่อสาร ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ																									
GELO-1.1	สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษหรือภาษาที่ 3 ได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ	✓	✓						✓				✓								✓					
GELO-1.2	สามารถสื่อสารภาษาไทยได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ	✓	✓						✓				✓								✓					
GELO-2.1	มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล	✓			✓			✓			✓				✓		✓			✓						

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
	และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อ การดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21																								
GELO-2.2	แสดงออกถึงการเป็นผู้มีความยืดหยุ่นในการดำรงชีวิตท่ามกลางสังคมพหุวัฒนธรรม เคารพในความแตกต่างของธรรมชาติความเป็นมนุษย์ และวิถีชีวิต			✓				✓		✓				✓		✓	✓			✓						
GELO-2.3	สามารถเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม				✓	✓		✓						✓		✓										

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
GELO-3.1	สามารถประยุกต์ใช้หลักการคิด การแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญหรือสร้างสรรค์ผลงานทางความคิด					✓				✓								✓	✓						
GELO-3.2	มีทักษะการคิดนอกกรอบ คิดอย่างสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อต่อยอดให้เกิดนวัตกรรม					✓		✓											✓						
GELO-4.1	มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการในยุค	✓	✓							✓												✓			

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
	ดิจิทัล และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ																								
GELO-4.2	สามารถวางแผนธุรกิจได้อย่างเหมาะสมกับการประกอบอาชีพที่ต้องมีการลงทุนในยุคดิจิทัล				✓	✓		✓		✓												✓				
GELO-5.1	สามารถเรียนรู้แนวทางในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานของพระบรมราโชบาย ด้านการศึกษา ได้แก่ ทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง พื้นฐานชีวิตที่มั่นคง-มีคุณธรรม มี		✓	✓				✓				✓	✓	✓	✓		✓		✓				✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
	งานทำ-มีอาชีพ เป็นพลเมืองที่ดี																								
GELO-5.2	ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทยเพื่อให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ			✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓				✓			
GELO-6.1	มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน		✓	✓		✓				✓		✓				✓		✓					✓		
GELO-6.2	สามารถเลือกแนวทางตามศาสตร์พระราชาไปใช้ในการสร้างคุณค่าให้		✓	✓						✓		✓				✓							✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
	เกิดกับทั้งตนเอง สังคม และประเทศชาติ																								
PLO 1:	ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO 2:	มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO 3:	มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO 4:	มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 5:	มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ ✓ แสดงความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ตารางที่ จ2 ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

รายวิชา		**ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs**																									
		ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**คุณลักษณะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			**PBRU DNA**				**ตามสภาวิชาชีพ***	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																											
1. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้																											
1) ทักษะภาษาและการสื่อสาร																											
1550100	ภาษาอังกฤษระดับ A2	✓							✓				✓								✓						
1550101	ภาษาอังกฤษระดับ B1	✓							✓				✓								✓						
1550102	ภาษาอังกฤษระดับ B1+	✓							✓				✓								✓						
1550103	แรงบันดาลใจในการเรียนภาษาอังกฤษ	✓							✓				✓								✓						
1550104	ภาษาอังกฤษในวิถีชีวิต	✓	✓						✓				✓								✓						
1550105	ภาษาอังกฤษสำหรับโซเชียลมีเดีย	✓	✓						✓				✓								✓						

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
1540101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ	✓	✓						✓				✓								✓				
1540102	ส่งสารสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนา	✓	✓						✓				✓								✓				
1570101	สนุกกับภาษาจีน	✓	✓						✓				✓								✓				
1590101	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น	✓	✓						✓				✓								✓				
1620101	สนุกกับภาษาเกาหลี	✓	✓						✓				✓								✓				
7000101	ดิจิ-เทค				✓			✓			✓				✓		✓			✓					
1000101	ความสุขในศตวรรษที่ 21			✓				✓		✓				✓		✓	✓			✓					
2000101	ชีวิตยืดหยุ่นได้			✓				✓		✓				✓		✓	✓			✓					
2500101	ศิลปะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น			✓				✓		✓				✓		✓	✓			✓					
1000102	ท้าทายความคิด					✓		✓					✓					✓							
4020101	วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาไทย					✓		✓					✓					✓							

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5000101	นวัตกรรมการเกษตรเพื่อคุณภาพชีวิต					✓		✓							✓			✓								
6000101	ความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนานวัตกรรม					✓		✓				✓						✓								
4040101	คณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ					✓				✓					✓			✓								
4090101	การทำอาหารไทยและอาหารนานาชาติ					✓		✓					✓					✓								
3560101	ผู้ประกอบการดิจิทัล					✓				✓					✓								✓			
3560102	ศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ					✓				✓					✓								✓			
3540101	การตลาดสำหรับผู้ประกอบการรุ่นใหม่					✓				✓		✓											✓			

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
3560103	เศรษฐศาสตร์กับการเป็นผู้ประกอบการ					✓				✓		✓										✓			
3010101	การสื่อสารทางธุรกิจดิจิทัล					✓				✓		✓										✓			
3010102	การสร้างแบรนด์และการสื่อสารแบรนด์เชิงกลยุทธ์					✓				✓			✓									✓			
3. กลุ่มวิชาพัฒนาจริยธรรมและทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง																									
1) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง																									
2560101	การเมืองและกฎหมายในชีวิตยุคดิจิทัล			✓						✓				✓					✓				✓		
4010101	วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน				✓			✓						✓					✓						
4010102	สิ่งแวดล้อมและการปรับตัวภายใต้วิกฤตภูมิอากาศ	✓						✓						✓					✓						

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
0988101	สุขภาพเพื่อชีวิตในยุคดิจิทัล				✓			✓						✓					✓						
1090101	กิจกรรมทางกายเพื่อชีวิตวิถีแนวใหม่ที่ยั่งยืน		✓					✓						✓					✓						
2) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง																										
2500102	รักษ์เมืองพริบพรี			✓							✓	✓				✓		✓					✓			
2500103	ชุมชนของพ่อ			✓							✓	✓				✓		✓					✓			
2530101	พัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน			✓							✓	✓				✓		✓					✓			

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
ข. หมวดวิชาเฉพาะ																										
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์																										
5501101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	✓											✓					✓		✓				✓	
5501102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	✓	✓							✓			✓					✓		✓				✓	
5501103	ฟิสิกส์วิศวกรรม	✓											✓					✓		✓				✓	
5501104	ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม	✓							✓	✓	✓		✓					✓			✓			✓	
5501105	เคมีวิศวกรรม	✓											✓					✓		✓				✓	
5501106	ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม	✓							✓	✓	✓		✓					✓			✓			✓	
2. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม																										
5521101	ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ	✓					✓	✓				✓						✓		✓				✓	
5521102	เขียนแบบวิศวกรรม	✓					✓						✓				✓							✓	
5521103	วัสดุวิศวกรรม	✓					✓		✓	✓			✓				✓							✓	

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5521104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ	✓		✓			✓		✓	✓	✓		✓				✓			✓				✓	
5521105	หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	✓					✓						✓					✓		✓				✓	
5521106	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า	✓			✓		✓			✓			✓					✓			✓			✓	
5521107	สถิติวิศวกรรม	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓					✓		✓				✓	
5521108	กรรมวิธีการผลิต	✓			✓		✓			✓								✓		✓				✓	
5521109	ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต	✓	✓				✓											✓			✓			✓	
5521110	เทอร์โมฟลูอิด	✓					✓											✓		✓				✓	
5521111	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล	✓					✓						✓					✓			✓			✓	
5521113	กลศาสตร์วิศวกรรม	✓					✓						✓					✓		✓				✓	

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5521115	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	✓	✓				✓		✓	✓	✓		✓					✓			✓			✓	
3. กลุ่มวิชาชีพ																										
3.1. วิชาชีพบังคับ																										
5521113	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร	✓					✓	✓		✓			✓					✓			✓			✓	
5522101	การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม	✓	✓		✓		✓			✓			✓					✓					✓		✓
5522102	ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม	✓			✓		✓		✓	✓	✓		✓					✓					✓		✓
5522103	การควบคุมคุณภาพ	✓	✓	✓			✓		✓		✓	✓	✓					✓		✓					✓
5522104	การวิจัยการดำเนินงาน	✓	✓				✓						✓					✓		✓					✓
5522105	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	✓					✓						✓						✓	✓					✓
5522106	วิศวกรรมซ่อมบำรุง	✓			✓		✓			✓			✓					✓		✓				✓	

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5522107	การวางแผนและควบคุมการผลิต	✓	✓				✓						✓						✓	✓					✓
5522108	การออกแบบและวางผังโรงงาน	✓	✓	✓			✓		✓		✓		✓						✓	✓					✓
5522109	องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม	✓					✓		✓				✓						✓		✓				✓
5522110	วิศวกรรมความปลอดภัย	✓					✓		✓				✓							✓					✓
5522111	การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต	✓					✓						✓						✓	✓					✓
5524104	คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ	✓	✓		✓		✓			✓			✓							✓				✓	
5524105	ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	✓	✓		✓		✓			✓			✓						✓	✓				✓	
5529101	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1		✓	✓	✓				✓	✓	✓					✓		✓					✓		✓

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5529102	โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2		✓	✓	✓				✓	✓	✓					✓		✓					✓		✓
5521114	กฎหมายอุตสาหกรรม	✓					✓							✓					✓		✓			✓	✓
5522112	วิศวกรรมคุณค่า	✓					✓						✓						✓	✓				✓	
5522113	ระบบบริหารงานคุณภาพ	✓					✓						✓						✓	✓				✓	
5522114	วิศวกรรมคู่แฝดเสมือนและการจำลองระบบ	✓					✓						✓					✓		✓				✓	
5522115	การยศาสตร์	✓			✓		✓		✓	✓				✓				✓		✓					✓
5522116	การผลิตแบบลีน	✓					✓						✓				✓			✓				✓	
5523101	การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ	✓					✓						✓					✓						✓	
5524101	วิศวกรรมเครื่องมือ	✓					✓						✓					✓		✓					✓
5524102	เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุ	✓					✓						✓					✓		✓					✓

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5524106	การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน	✓					✓						✓					✓		✓				✓	
5524107	การวัดทางวิศวกรรมขั้นสูง	✓			✓		✓			✓			✓					✓		✓					✓
5525101	การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน	✓					✓						✓						✓	✓				✓	
5525102	การออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม	✓	✓				✓						✓					✓		✓				✓	
5526101	นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	✓	✓		✓		✓			✓			✓					✓		✓				✓	
5526102	เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง	✓	✓				✓						✓					✓		✓				✓	
5527101	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	✓					✓						✓						✓				✓	✓	

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
		ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					คุณลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				ตามสภาวิชาชีพ*	
																	1	2	3	1	2	3	4	1	2
5527102	การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร	✓					✓						✓						✓			✓		✓	
5527103	การบริหารโครงการ	✓					✓						✓						✓			✓		✓	
5527104	สเปรดชีตสำหรับวิศวกรรมสมัยใหม่	✓	✓	✓			✓				✓		✓					✓		✓				✓	
5528101	เตรียมสหกิจศึกษา		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓			✓		✓				✓
5528102	สหกิจศึกษา			✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓				✓				✓

หมายเหตุ * หลักสูตรเป็นผู้กำหนดเพื่อสร้างความโดดเด่นเฉพาะ

มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs) ระดับปริญญาตรี

ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	คุณลักษะบุคคล	อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ
1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ	**1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ** มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ	**1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน** ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย	**คุณลักษณะทั่วไป** **1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว** ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว	**1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ** ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์
2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ	**2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ	**2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย** เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	**2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน** ความสามารถในการแสวงหาโอกาสที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จ	**2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ** ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	คุณลักษะบุคคล	อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ
			ตามเป้าหมายในการทำงาน ความสำเร็จขององค์กร	
3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม	**3. ทักษะภาษา** สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ	**3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์** สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิดสิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา	**3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง** มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง	
4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ	**4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ** มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ และมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	**4. ซื่อสัตย์สุจริต** ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	**คุณลักษณะตาม PBRUDNA** **1. Digital Literacy** การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน	
5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่	**5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร** มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกันและการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้อง	**5. จิตสาธารณะ** เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร	**2. Language Literacy** บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม	

ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	คุณลักษะบุคคล	อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ
สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่	กับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ			
			3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม(นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)	
			4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคมชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยังยืน	

ภาคผนวก ฉ

ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ตารางที่ ฉ1 ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	หมายเหตุ
1) ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา **ชื่อปริญญา** ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Industrial Engineering) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Industrial Engineering) **ชื่อหลักสูตร** ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering	**1) ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา** **ชื่อปริญญา** ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Industrial Engineering) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Industrial Engineering) **ชื่อหลักสูตร** ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2) ปรัชญาและ/หรือวัตถุประสงค์ของหลักสูตร **ปรัชญาของหลักสูตร** มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตวิศวกรด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมอุตสาหการ รู้จักการค้นคว้าและเรียนรู้เพิ่มเติมในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มีด้าน	**2) ปรัชญาและ/หรือวัตถุประสงค์ของหลักสูตร** **ปรัชญาของหลักสูตร** มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตวิศวกรนักปฏิบัติ ด้านวิศวกรรมอุตสาหการที่มีความรู้ความสามารถด้านการเพิ่ม ผลิตภาพ การ	ปรับปรุงวัตถุประสงค์ให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

ความสามารถในการดูแลความปลอดภัยชีวิตและทรัพย์สิน และการเพิ่มผลิตภาพ มีคุณธรรมจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง **วัตถุประสงค์ของหลักสูตร** 1) มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้านการดูแลคุณภาพและความปลอดภัยและด้านการเพิ่มผลิตภาพ สามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม 2) มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 3) มีความใฝ่ศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เพื่อพัฒนาอยู่เสมอ 4) มีมนุษยสัมพันธ์ และทักษะในด้านการติดต่อสื่อสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5) มีทักษะด้านการนำเสนอข้อมูล	บริหารและควบคุมระบบการผลิต ยึดมั่นในจรรยาบรรณในวิชาชีพ **วัตถุประสงค์ของหลักสูตร** เพื่อผลิตบัณฑิตวิศวกรที่มี 1) ความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้านการดูแลคุณภาพ ความปลอดภัย และด้านการเพิ่มผลิตภาพ สามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้ 2) จรรยาบรรณทางวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 3) ความใฝ่รู้ มีภาวะผู้นำในบริบทขององค์กรที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการ 4) มนุษยสัมพันธ์ มีทักษะในด้านการสื่อสารภาษาไทยและอังกฤษ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
3) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	**3) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา** 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือแผนการเรียนศิลป์-คำนวณ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ	เพิ่มเติมรายละเอียดของคุณสมบัติให้ชัดเจน และเงื่อนไขความประพฤติและสุขภาพส่วนบุคคล

2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ และ/หรือเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	(ปวช.) หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า หรืออนุปริญญา หรือปริญญาตรี หรือเป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร 2) ต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายร้ายแรง 3) ต้องไม่เป็นคนวิกลจริตและไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคอื่นที่สังคมรังเกียจ	
4) จำนวนการรับนักศึกษา ไม่เกิน 30 คน ต่อปีการศึกษา	**4) จำนวนการรับนักศึกษา** ไม่เกิน 30 คน ต่อปีการศึกษา	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5) ระบบการศึกษา ระยะเวลาศึกษา 4 ปีการศึกษาในระบบทวิภาค ระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา	**5) ระบบการศึกษา** ระยะเวลาศึกษา 4 ปีการศึกษาในระบบทวิภาค ระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
6) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2564 (หมวด 13)	**6) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา** เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2564 (หมวด 13)	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
7) โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร 1. จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต 2. โครงสร้างหลักสูตร ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต 1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร 18 หน่วยกิต 2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต	**7) โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร** 1. จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต 2. โครงสร้างหลักสูตร ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต 1. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร 12 หน่วยกิต 1) ทักษะภาษาและการสื่อสาร 9 หน่วยกิต	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรลดลง มีการเปลี่ยนแปลงหมวดวิชาศึกษาทั่วไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิจ 4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต	2) ทักษะการเรียนรู้สื่อและการปรับตัวในยุคโลกาภิวัตน์ 3 หน่วยกิต 2. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรม 6 หน่วยกิต 1) ทักษะการคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม 3 หน่วยกิต 2) ทักษะการเป็นผู้ประกอบการ 3 หน่วยกิต 3. กลุ่มวิชาพัฒนาจริยธรรมและทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 6 หน่วยกิต 1) จริยธรรมและการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 3 หน่วยกิต 2) ร้อยเรื่องเมืองเพชร 3 หน่วยกิต	
ข. หมวดวิชาเฉพาะ 105 หน่วยกิต 1 กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ฯ 21 หน่วยกิต 2 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม 28 หน่วยกิต 3 กลุ่มวิชาชีพ 56 หน่วยกิต 1.1 วิชาชีพบังคับ 37 หน่วยกิต 1.2 วิชาชีพเลือก 12 หน่วยกิต 1.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต	ข. หมวดวิชาเฉพาะ 104 หน่วยกิต 1 กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ฯ 14 หน่วยกิต 2 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม 31 หน่วยกิต 3 กลุ่มวิชาชีพ 59 หน่วยกิต 1.1 วิชาชีพบังคับ 40 หน่วยกิต 1.2 วิชาชีพเลือก 12 หน่วยกิต 1.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต	
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต	ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต	

8) รายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตร โดยเปรียบเทียบในลักษณะเป็นวิชาต่อวิชา		
5501101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3 (3-0-6) **Engineering Mathematics 1** พีชคณิตเวกเตอร์ 3 มิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาค่าอนุพันธ์และการอินทิเกรตของตัวแปรค่าจริงและฟังก์ชันเวกเตอร์และการนำไปใช้งาน เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลเชิงเส้น อินทิกรัลไม่ตรงแบบ และการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม	**5501101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3 (3-0-6)** **(Engineering Mathematics 1)** พีชคณิตเชิงเส้น ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ใช้ของอนุพันธ์ กฎโลปิตาล การหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ใช้ของปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ	ปรับแก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5501102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3 (3-0-6) **Engineering Mathematics 2** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5501101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1**การประยุกต์ใช้อนุพันธ์ รูปแบบที่กำหนดค่าไม่ได้ และนำการแก้สมการอนุพันธ์เบื้องต้น และการนำไปใช้งาน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของตัวเลข การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชัน การอินทิเกรตเชิงเลข พิกัดเชิงขั้ว และการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม	**5501102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3 (3-0-6)** **(Engineering Mathematics 2)** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 5501101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1** ปริพันธ์จำกัดเขต การประยุกต์ใช้ของปริพันธ์จำกัดเขต การประมาณค่าปริพันธ์จำกัดเขต ระบบพิกัดเชิงขั้ว ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร การประยุกต์ใช้ฟังก์ชันหลายตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์	ปรับแก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5502101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3 (3-0-6) **Engineering Mathematics 3** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 5501102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2**		ยกเลิกรายวิชา

แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริง 2 ตัวแปร เส้นตรง ระนาบและพื้นที่ผิวในปริภูมิ 3 มิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปร และการประยุกต์ใช้งาน		
5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1 3 (3-0-6) **Engineering Physic 1** ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ในแบบต่าง ๆ งาน พลังงาน กำลัง กฎการอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัม การแกว่งกวัด กลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์ทางความร้อน ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ	**5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม 3 (3-0-6)** **Engineering Physic** ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ในแบบต่าง ๆ งาน พลังงาน กำลัง กฎการอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัม การแกว่งกวัด กลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์ทางความร้อน ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ	ปรับชื่อรายวิชา
5501104 ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 1 1 (0-3-0) **Engineering Physic Laboratory 1** การวัดอย่างละเอียด เวกเตอร์ของแรง การตกอย่างอิสระ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไตล์ แรงเสียดทาน ลูกตุ้มนาฬิกาชนิดธรรมดา โมเมนต์ความเฉื่อย การสั่นพ้อง ไฮโดรมิเตอร์ ความตึงผิว ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุ การหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ โดยจัดให้สาธิตและการทดลองตามความเหมาะสม	**5501104 ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 1 (0-3-0)** **Engineering Physic Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม** การวัดอย่างละเอียด เวกเตอร์ของแรง การตกอย่างอิสระ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไตล์ แรงเสียดทาน ลูกตุ้มนาฬิกาชนิดธรรมดา โมเมนต์ความเฉื่อย การสั่นพ้อง ไฮโดรมิเตอร์ ความตึงผิว ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุ การหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของโลหะ โดยจัดให้สาธิตและการทดลองตามความเหมาะสม	ปรับชื่อรายวิชา
5501105 ฟิสิกส์วิศวกรรม 2 3 (3-0-6) **Engineering Physic 2**		ยกเลิกรายวิชา

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1 ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอพฟ์ แรงของลอเรนซ์ สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สารแม่เหล็ก การแกว่งกวัดของสนามแม่เหล็ก แสงเชิงเรขาคณิต สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ โครงสร้างอะตอม กัมมันตภาพรังสี นิวเคลียสและการสลายนิวเคลียส		
5501106 ปฏิบัติการฟิสิกส์วิศวกรรม 2 1 (0-3-0) **Engineering Physic Laboratory 2** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5501103 ฟิสิกส์วิศวกรรม 1** การใช้มัลติมิเตอร์ การสร้างโวลต์มิเตอร์และแอมมิเตอร์จากกัลป์วาโนมิเตอร์ กฎของเคอร์ชอฟท์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กฎของโอห์ม การเขียนเส้นศักย์ไฟฟ้าและเส้นแรงไฟฟ้า สภาพต้านทานของลวดตัวนำ กระจกโค้ง เลนส์บาง การใช้ออสซิลโลสโคป		ยกเลิกรายวิชา
5501107 เคมีวิศวกรรม 3 (3-0-6) **Engineering Chemistry** ปริมาณสัมพัทธ์ โครงสร้างและทฤษฎีอะตอม ระบบพิริออดิก พันธะเคมี สมบัติของก๊าซ ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น และจลนพลศาสตร์เคมี	**5501105 เคมีวิศวกรรม 3 (3-0-6)** **Engineering Chemistry** ปริมาณสัมพัทธ์ โครงสร้างและทฤษฎีอะตอม ระบบพิริออดิก พันธะเคมี สมบัติของก๊าซ ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น และจลนพลศาสตร์เคมี	แก้ไขรหัสวิชา

5501108 ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม 1 (0-3-0) **Engineering Chemistry Laboratory** **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5501107 เคมีวิศวกรรม** ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมี ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี การเกิดอุบัติเหตุและการแก้ไข ปฏิบัติการฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์และเทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี สารละลายและการเตรียมสารละลาย อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมี	**5501106 ปฏิบัติการเคมีวิศวกรรม 1 (0-3-0)** **Engineering Chemistry Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5501105 เคมีวิศวกรรม** ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมี ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี การเกิดอุบัติเหตุและการแก้ไข ปฏิบัติการฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์และเทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี สารละลายและการเตรียมสารละลาย อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมี	แก้ไขรหัสวิชา และยกเลิกเงื่อนไขวิชาที่ต้องเรียนก่อน
5521101 แนะนำวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (1–0–2) **Introduction to Industrial Engineering** ประวัติความเป็นมาของวิศวกรรมศาสตร์ วิชาชีพวิศวกรรม บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร วิศวกรรมสาขาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิศวกรอุตสาหการ หลักสูตรและการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเทคนิคการนำเสนอ วิศวกรกับความปลอดภัย วิศวกรกับสิ่งแวดล้อม เครื่องมือและเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิตและการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม ปฏิบัติการในโรงงานด้านการใช้เครื่องมือกลเบื้องต้น พื้นฐานการเชื่อมแบบต่างๆ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	**5521101 ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมอุตสาหการ 2 (1–3–2)** **Introduction to Industrial Engineering** ประวัติความเป็นมาของวิศวกรรมศาสตร์, บทบาทและหน้าที่ของวิศวกร, หลักสูตรและรายวิชาในวิศวกรรมอุตสาหการ, ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณของวิศวกร, การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเทคนิคการนำเสนอ, ความปลอดภัยในงานวิศวกรรม, วิศวกรกับสิ่งแวดล้อม, เครื่องมือและเครื่องจักร, กรรมวิธีการผลิตและการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม, การปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม	แก้ไขชื่อ คำอธิบายรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต

5521102 เขียนแบบวิศวกรรม 3 (2–3–4) **Engineering Drawing** ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบและวิธีการใช้ การเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนภาพฉายแบบออโธกราฟฟิก การเขียนภาพฉาย การเขียนภาพพิกทอเรียล การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัดการเขียนภาพช่วย การสเกตช์ภาพด้วยมือ การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น	**5521102 เขียนแบบวิศวกรรม 3 (2–3–4)** **Engineering Drawing** ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบ การเขียนตัวอักษร การเขียนภาพฉายแบบออโธกราฟฟิก การเขียนภาพพิกทอเรียล การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วย การเขียนแผ่นคลี่ การสเกตช์ภาพด้วยมือ การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5521103 วัสดุวิศวกรรม 3 (3–0–6) **Engineering Material** การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรมในกลุ่มหลัก ได้แก่ โลหะ โพลิเมอร์ เซรามิกส์ คอมโพสิต วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ คอนกรีต และไม้ แผนภาพสมดุลและการแปลความหมาย สมบัติเชิงกล และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	**5521103 วัสดุวิศวกรรม 3 (2–3–4)** **Engineering Material** ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรมในกลุ่มหลัก ได้แก่ โลหะ โพลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุคอมโพสิต แผนภาพสมดุลและการแปลความหมาย สมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ ปฏิบัติการต่างๆ เกี่ยวกับทดสอบวัสดุ	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา และแก้ไขชั่วโมงเรียน
5521104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 (2–3–4) **Computer Programming** แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดเกี่ยวกับการประมวลผลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (EDP)	**5521104 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ 3 (2–3–4)** **(Computer Programming for Industrial Engineer)** การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม และฝึก	แก้ไขชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา

หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม วิธีการออกแบบและการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง	ปฏิบัติการการใช้โปรแกรมเบื้องต้นสำหรับงานวิศวกรรมอุตสาหการ	
5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3–0–6) **Fundamental of Electrical Engineering** การวิเคราะห์พื้นฐานในวงจรไฟตรงและไฟสลับ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้งาน หลักการของระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า	**5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า 3 (3–0–6)** **Fundamental of Electrical Engineering** สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ การวิเคราะห์พื้นฐานในวงจรไฟตรงและไฟสลับ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้งาน หลักการของระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5521106 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (0–3–0) **Electrical Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า** **Fundamental of Electrical Engineering** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	**5521106 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (0–3–0)** **Electrical Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521105 หลักพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า	ไม่มีการแก้ไข
5521107 สถิติวิศวกรรม 3 (3–0–6) **Engineering Statistics** ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การอนุมานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา	**5521107 สถิติวิศวกรรม 3 (3–0–6)** **Engineering Statistics** ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การอนุมานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา	ไม่มีการแก้ไข

5521108 กรรมวิธีการผลิต 3 (3–0–6) **Manufacturing Processes** ทฤษฎีและแนวคิดของกรรมวิธีการผลิต ได้แก่ การหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือนและการเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและกรรมวิธีการผลิต หลักการประมาณการต้นทุนการผลิต	**5521108 กรรมวิธีการผลิต 3 (3–0–6)** **Manufacturing Processes** พื้นฐานการผลิตในอุตสาหกรรม สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีและแนวคิดของกรรมวิธีการผลิต ได้แก่ การหล่อ การขึ้นรูป การตัดเฉือนและการประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและกรรมวิธีการผลิต การประมาณการต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5521109 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 1 1 (0–3–0) **Industrial Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521108 กรรมวิธีการผลิต** **Manufacturing Processes** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521108 กรรมวิธีการผลิต	**5521109 ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต 1 (0–3–0)** **Manufacturing Process Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521108 กรรมวิธีการผลิต** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521108 กรรมวิธีการผลิต	แก้ไขชื่อรายวิชา
5521110 เทอร์โมฟลูอิด 3 (3–0–6) **Thermofluid** คำนิยาม และข้อกำหนดทั่วไปของเทอร์โมไดนามิกส์ งาน พลังงาน กำลังงาน ระบบ กระบวนการต่างๆ สมบัติของสารทำงาน และแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่ศูนย์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ เอ็นโทรปี วัฏจักรกำลังไอ และวัฏจักรกำลังแก๊สต่าง ๆ สมบัติของเหลว สถิตยศาสตร์ สมการเบอร์นูลี สมการโมเมนตัมแบบเชิงเส้น	**5521110 เทอร์โมฟลูอิด 3 (3–0–6)** **Thermofluid** คำนิยาม และข้อกำหนดทั่วไปของเทอร์โมไดนามิกส์ งาน พลังงาน กำลังงาน ระบบ กระบวนการต่างๆ สมบัติของสารทำงาน และแก๊สอุดมคติ กฎข้อที่ศูนย์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ เอ็นโทรปี วัฏจักรกำลังไอ และวัฏจักรกำลังแก๊สต่าง ๆ สมบัติของเหลว สถิตยศาสตร์ สมการเบอร์นูลี สมการโมเมนตัมแบบเชิงเส้น	ไม่มีการแก้ไข

และการประยุกต์ การไหลในท่อ แรงลอยตัว และแรงยกของของไหล	และการประยุกต์ การไหลในท่อ แรงลอยตัว และแรงยกของของไหล	
5521111 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (0–3–0) **Mechanical Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521110 เทอร์โมฟลูอิด** **Thermofluid** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521110 เทอร์โมฟลูอิด	**5521111 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (0–3–0)** **Mechanical Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5521110 เทอร์โมฟลูอิด** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5521110 เทอร์โมฟลูอิด	ไม่มีการแก้ไข
5591102 กลศาสตร์วิศวกรรม 3 (3–0–6) **Engineering Mechanics** แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรงในทรัส เฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์แรงเสียดทานเครื่องจักรกล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์ความเฉื่อยของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์	**5521113 กลศาสตร์วิศวกรรม 3 (3–0–6)** **Engineering Mechanics** แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรงในทรัส เฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์แรงเสียดทานเครื่องจักรกล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์ความเฉื่อยของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์	แก้ไขรหัสวิชา
	5521115 ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน 2 (0-6-0) **Basic Engineering Practice** ความปลอดภัยในการทำงาน หลักการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานวิศวกรรม และการเลือกใช้งาน เช่น ปากกาจับชิ้นงาน เลื่อยมือ ตะไบ ค้อน คีม ไขควง ประแจต่างๆ ดอกสว่าน ต๊าป	รายวิชาใหม่

	และดาย เป็นต้น เครื่องมือกลพื้นฐาน เช่น เครื่องเจาะ เครื่องเลื่อยกล เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องเจียรไน เครื่องเชื่อมต่างๆ ชิ้นส่วนมาตรฐานต่างๆ การประกอบชิ้นงาน	
5521112 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 3 (3–0–6) **English for Engineers** เทคนิคการอ่านตำราหรือเอกสาร บทความ เกี่ยวกับวิชาชีพ ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน เกี่ยวกับการทำงานในวิชาชีพ การสนทนาในสถานการณ์ต่าง ๆ การเขียนรายงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ	**5521112 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2 (1–3–2)** **English for Engineers** การเรียนรู้คำศัพท์ ประโยคเกี่ยวกับวิชาชีพ ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน เกี่ยวกับการทำงานในวิชาชีพ การสนทนาในสถานการณ์ต่าง ๆ และกรณีศึกษา	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิต
5522101 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม 3 (3–0–6) **Industrial Work Study** ความหมายและความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต ความหมายของการศึกษาการทำงาน ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว เวลา และการไหลของวัสดุที่ใช้ในการผลิต วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือต่างๆ เช่น แผนภูมิการไหลของกระบวนการ แผนภูมิการผลิต แผนภูมิการทำงานหลายแบบ การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียดและแผนภูมิไซโม การหาเวลามาตรฐาน การสุ่มงานและการใช้ปัจจัยในการประเมินค่า การวิเคราะห์งานเพื่อปรับปรุงวิธีการผลิต การจ่ายเงินค่าจ้างและจัดทำแผนการจูงใจในการทำงาน	**5522101 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม 3 (3–0–6)** **Industrial Work Study** การเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานของคน การใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวในการออกแบบและปรับปรุงการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างคน-เครื่องจักร ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว เวลา และการไหลของวัสดุที่ใช้ในการผลิต วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือต่าง ๆ เช่น แผนภูมิการไหลของกระบวนการ แผนภูมิการผลิตแผนภูมิการทำงานหลายแบบ การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด และแผนภูมิไซโม (Simo chart) เป็นต้น การหาเวลามาตรฐาน การสุ่มงาน และการใช้ปัจจัยในการประเมินค่า การวิเคราะห์งานเพื่อปรับปรุงวิธีการผลิต	แก้ไขชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

5522102 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 2 1 (0–3–0) **Industrial Engineering Laboratory** **วิชาบังคับร่วม : 5522101 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม** **Industrial Work Study** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5522101 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม	**5522102 ปฏิบัติการการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม 1 (0–3–0)** **Industrial Work Study Laboratory** **วิชาบังคับร่วม:5522101 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม** **Industrial Work Study** รายวิชาปฏิบัติการ ตามเนื้อหาที่เรียนในวิชา 5522101 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม	แก้ไขชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
5522103 การควบคุมคุณภาพ 3 (3–0–6) **Quality Control** การจัดการทางด้านการควบคุมคุณภาพ แนวความคิดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพโดยอาศัยหลักทางสถิติ การประยุกต์วิธีการทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพที่หน้างาน การควบคุมคุณภาพกระบวนการโดยอาศัยสถิติ เทคนิคการควบคุมคุณภาพแบบต่าง ๆ เทคนิคของการควบคุมคุณภาพเพื่อการเชื่อมั่นทางวิศวกรรม เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ระบบการบริหารคุณภาพ (อนุกรมมาตรฐาน ไอ เอส โอ 9000, ไอ เอส โอ 14000 และ ไอ เอส โอ 18000) การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ และการประเมินผลระบบการวัด เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	**5522103 การควบคุมคุณภาพ 3 (2–3–4)** **Quality Control** หลักการปฏิบัติงานการควบคุมคุณภาพ ขอบข่ายงานควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม การบริหารงานควบคุมคุณภาพ เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการการใช้เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ เช่น การศึกษาการแปรผันและความสามารถของกระบวนการ แผนภูมิการควบคุม การออกแบบตามข้อกำหนด การควบคุมและวิธีการดำเนินการตรวจสอบ วิธีการใช้ตารางแผนการชักสิ่งตัวอย่างมาตรฐาน การศึกษาความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและจำนวนชั่วโมงเรียน

5522104 การวิจัยการดำเนินงาน 3 (3–0–6) **Operations Research** การวิจัยการดำเนินงานเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เน้นทางด้านการใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกมส์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีของตัวแบบแถวคอย ตัวแบบพัสดุคงคลัง และการจำลองเหตุการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ	**5522104 การวิจัยการดำเนินงาน 3 (2–3–4)** **Operations Research** การวิจัยการดำเนินงานเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เน้นทางด้านการใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกมส์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีของตัวแบบแถวคอย ตัวแบบพัสดุคงคลัง การจำลองเหตุการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและจำนวนชั่วโมงเรียน
5522105 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (3–0–6) **Engineering Economy** ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ ค่าเสื่อมราคา การประเมินการทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประเมินผลกระทบจากภาษีเงินได้	**5522105 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (3–0–6)** **Engineering Economy** ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ ค่าเสื่อมราคา การประเมินการทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประเมินผลกระทบจากภาษีเงินได้	ไม่มีแก้ไข
5522106 วิศวกรรมซ่อมบำรุง 3 (3–0–6) **Maintenance Engineering** แนวคิดการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มูลเหตุของการเสื่อมสภาพ การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวางแผนและการควบคุมกิจกรรมการบำรุงรักษา การจัดการเกี่ยวกับวัสดุและชิ้นส่วนสำรอง การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและความเสียหายทางสถิติ การวัดและการประเมิน	**5522106 วิศวกรรมซ่อมบำรุง 3 (2-3-4)** **Maintenance Engineering** แนวคิดการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มูลเหตุของการเสื่อมสภาพ การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวางแผนและการควบคุมกิจกรรมการบำรุงรักษา การจัดการเกี่ยวกับวัสดุและชิ้นส่วนสำรอง การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ	แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและจำนวนชั่วโมงเรียน

	และความเสียหายทางสถิติ การวัดและการประเมิน และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	
5522107 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3 (3–0–6) **Production Planning and Control** บทบาทของการวางแผนและการควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิตรวมเทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารงานโครงการ	**5522107 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3 (3–0–6)** **Production Planning and Control** บทบาทของการวางแผนและการควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิตรวมเทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารงานโครงการ	ไม่มีแก้ไข
5522108 การออกแบบและวางผังโรงงาน 3 (3–0–6) **Industrial Plant Design** การออกแบบโรงงาน การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริหารและหน่วยสนับสนุนการผลิต การวางผังโรงงานด้วยคอมพิวเตอร์	**5522108 การออกแบบและวางผังโรงงาน 3 (2–3–4)** **Industrial Plant Design** การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริหารและหน่วยสนับสนุนการผลิต การสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและจำนวนชั่วโมงเรียน

5522109 องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม **3 (3–0–6)** **Industrial and Organization Management** แนวคิดการจัดองค์กรและการจัดการระบบงานในอุตสาหกรรม ทฤษฎีของการจัดการ การวิเคราะห์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ทฤษฎีขององค์กร การบริหารงานบุคคล การสร้างแรงจูงใจ ภาวะผู้นำ คุณธรรมจริยธรรมในการทำงาน ศึกษาทฤษฎีพฤติกรรมและทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล กรณีศึกษา	**5522109 องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม** **3 (3–0–6)** **Industrial and Organization Management** การจัดการองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการการวิเคราะห์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา กฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรม ทฤษฎีองค์กร หน้าที่ของการจัดการ การประเมินผลการปฏิบัติงาน การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การติดต่อสื่อสารในองค์กร ภาวะผู้นำ จริยธรรมและคุณธรรมของวิศวกรการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5522110 วิศวกรรมความปลอดภัย 3 (3–0–6) **Safety Engineering** หลักการป้องกันการสูญเสีย แบบแผนมาตรการความปลอดภัยในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้อง การวางผังโรงงาน การออกแบบ การวิเคราะห์และการประเมินสภาพความปลอดภัย การควบคุมภัยที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงาน เทคนิคการระวังป้องกันภัย ระบบความปลอดภัยหลักการจัดการความปลอดภัย กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย	**5522110 วิศวกรรมความปลอดภัย 3 (3–0–6)** **Safety Engineering** ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันความสูญเสีย การศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรม การ	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา

	ดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตภาพรังสี	
5522111 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต 3 (3–0–6) **Industrial Cost Analysis** แนวคิดพื้นฐานการบัญชีการเงิน การวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน แนวคิดต้นทุน การคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและแบบตามกิจกรรม ต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม การวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน	**5522111 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต 3 (3–0–6)** **Industrial Cost Analysis** แนวคิดพื้นฐานการบัญชีการเงิน การวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน แนวคิดต้นทุน การคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและแบบตามกิจกรรม ต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม การวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน	ไม่มีการแก้ไข
5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 1 (0–3–0) **Industrial Engineering Project 1** นักศึกษาร่วมกันนำเสนอปัญหาทางวิศวกรรมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะปัญหาที่พบระหว่างการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น การระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไข และนำผลจากการวิเคราะห์ปัญหาเหล่านั้นมากำหนดหัวข้อสัมมนาเพื่อเสริมความรู้และประสบการณ์ นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อเตรียมการจัดสัมมนาแบบเบ็ดเสร็จ โดยมีการบรรยายให้หลักการคิดและการแก้ไขปัญหานั้น	**5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 1(0–3–0)** **Industrial Engineering Project 1** นักศึกษาร่วมกันนำเสนอปัญหาทางวิศวกรรมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะปัญหาที่พบระหว่างการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญของปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น การระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไข และนำผลจากการวิเคราะห์ปัญหาเหล่านั้นมากำหนดหัวข้อสัมมนาเพื่อเสริมความรู้และประสบการณ์ นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อเตรียมการจัดสัมมนาแบบเบ็ดเสร็จ โดยมีการบรรยายให้หลักการคิดและการแก้ไขปัญหานั้น	ไม่มีการแก้ไข
5529102 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2 2 (0–6–0) **Industrial Engineering Project 2**	**5529102 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2 2 (0–6–0)** **Industrial Engineering Project 2**	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : **5529101 โครงงานวิศวกรรม** **อุตสาหการ 1** **Industrial Engineering Project 1** โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยศึกษาต่อเนื่องในหัวข้อจาก วิชา 5529101 สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการ และมีการนำเสนอโครงการ พร้อมทั้งมีการรายงานความก้าวหน้า และจัดทำรายงานสรุปผลโครงงาน พร้อมทั้งการสอบแบบนำเสนอปากเปล่าเพื่อจบการศึกษา	**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :** **5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1** **Industrial Engineering Project** โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยศึกษาต่อเนื่องในหัวข้อจาก วิชา 5529101 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 และมีการนำเสนอโครงการ พร้อมทั้งมีการรายงานความก้าวหน้า และจัดทำรายงานสรุปผลโครงงาน พร้อมทั้งการสอบแบบนำเสนอปากเปล่าเพื่อจบการศึกษา	
5521114 กฎหมายอุตสาหกรรม 3 (3–0–6) **Industrial Laws** พระราชบัญญัติวิศวกร การศึกษาโดยยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับพระราชบัญญัติโรงงาน พระราชบัญญัติจดทะเบียนเครื่องจักร พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย ขั้นตอนทางกฎหมายในการตั้งโรงงาน กฎหมายผังเมืองและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน กฎหมายแรงงานสัมพันธ์ สวัสดิการสังคม กฎหมายเกี่ยวกับการประกันสังคม กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	**5521114 กฎหมายอุตสาหกรรม 3 (3–0–6)** **Industrial Laws** ศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและการพาณิชย์ กฎหมายแรงงาน รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวกับหน้าที่และความรับผิดชอบของวิศวกร	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5522112 วิศวกรรมคุณค่า 3 (3–0–6) **Value Engineering**	**5522112 วิศวกรรมคุณค่า 3 (3–0–6)** **Value Engineering**	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา

หลักการและวิธีการของวิศวกรรมคุณค่า การวิเคราะห์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การเลือกวัสดุและการลดต้นทุนโดยปราศจากการสูญเสียคุณค่าของผลิตภัณฑ์ การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคุณค่า	บทนำวิธีการทางวิศวกรรมคุณค่า การประยุกต์วิศวกรรมคุณค่าเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์การจัดซื้อ และการผลิตเพื่อลดต้นทุน โดยไม่ลดคุณภาพของผลิตภัณฑ์	
5522113 ระบบบริหารงานคุณภาพ 3 (3–0–6) **Quality Systems Management** แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ หลักการบริหารคุณภาพ เช่น TQM, Six-Sigma, ISO หลักการ เครื่องมือการควบคุมคุณภาพ กลยุทธ์สำหรับระบบบริหารคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ การใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับงานผลิต การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มาตรฐานสากลสำหรับระบบบริหารคุณภาพ กรณีศึกษาระบบบริหารคุณภาพ	**5522113 ระบบบริหารงานคุณภาพ 3 (3–0–6)** **Quality Systems Management** แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ หลักการบริหารคุณภาพ เช่น TQM, Six-Sigma, ISO หลักการ เครื่องมือการควบคุมคุณภาพ กลยุทธ์สำหรับระบบบริหารคุณภาพ การวางแผนคุณภาพ การใช้แผนภูมิ	ไม่มีการแก้ไข
5522114 การสร้างแบบจำลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ 3 (2–3–4) **Industrial Engineering Simulation** ใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองระบบอุตสาหกรรมและการบริการ การสร้างแบบจำลองระบบอุตสาหกรรมและบริการแบบต่าง ๆ ศึกษาการใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบที่เหมาะสม	**5522114 วิศวกรรมคู่แฝดเสมือนและการจำลองระบบ 2 (1–3–2)** **Digital Twin and Simulation System Engineering** ใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองระบบอุตสาหกรรมและการบริการ การสร้างแบบจำลองระบบอุตสาหกรรมและบริการแบบต่าง ๆ ศึกษาการใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาคำตอบที่เหมาะสม เทคโนโลยีที่ใช้ในการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในงานวิศวกรรมอุตสาหการและการทำงานระบบดิจิทัลในงานวิศวกรรมอุตสาหการและองค์กร เรียนรู้และฝึก	แก้ไขชื่อรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และจำนวนชั่วโมงเรียน

	ใช้งานระบบ Enterprise Resource Planning (ERP) และ Material Requirements Planning (MRP) และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	
5522115 การยศาสตร์ 3 (2–3–4) **Ergonomics** หลักการทางสรีรวิทยาและการยศาสตร์เน้นศึกษาความสามารถทางร่างกายและผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมการทำงานของคนทำงาน พื้นฐานสรีรวิทยาการทำงาน ลักษณะการทำงาน ปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานเกี่ยวกับความผิดปกติทางกล้ามเนื้อ โครงสร้างกระดูก และระบบประสาท การออกแบบสถานที่ทำงานและอุปกรณ์การทำงาน รวมทั้งนำหลักการด้านการยศาสตร์ไปบูรณาการปรับใช้ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมต่างๆ และฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ	**5522115 การยศาสตร์ 2 (1–3–2)** **Ergonomics** ความรู้พื้นฐานทางด้านการยศาสตร์ ภาระทางกาย ความสามารถและข้อจำกัดของมนุษย์ พื้นฐานสรีรวิทยาการทำงาน ลักษณะการทำงาน ปัจจัยเสี่ยงจากการทำงานเกี่ยวกับความผิดปกติทางกล้ามเนื้อ โครงสร้างกระดูก และระบบประสาท การออกแบบสถานที่ทำงานและอุปกรณ์การทำงาน ปัญหาทางด้านการการยศาสตร์ในโรงงานและอุตสาหกรรม และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา หน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียน
	5522116 การผลิตแบบลีน 2(1-3-2) **Lean Manufacturing** ศึกษาแนวคิดพื้นฐานการผลิตแบบลีน การกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ การเขียนแผนผังคุณค่าของผลิตภัณฑ์ หลักการทำให้การผลิตไหลลื่น การสร้างกลไกลการดึงงานเพื่อลดความสูญเปล่า การระบุและการกำจัดความสูญเปล่า 5 ส คัมบัง ความสูญเปล่า 8 ประการ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	รายวิชาใหม่

5527104 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ 3 (2–3–4) **Computer Software for Industrial Engineering** ศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ และฝึกปฏิบัติการการใช้โปรแกรมเบื้องต้นสำหรับงานวิศวกรรมอุตสาหการ	**5527104 สเปรดชีตสำหรับวิศวกรรมสมัยใหม่ 2(1-3-2)** **Spread Sheet for Modern Engineering** วิธีประยุกต์ใช้สเปรดชีทในงานเอกสาร การออกแบบสเปรดชีทสำหรับเก็บข้อมูล สรุปข้อมูลในรูปแบบตารางนำเสนอ การประยุกต์วิชอลเบสิกแอพพลิเคชั่นเพื่อสร้างโปรแกรมอย่างง่าย	แก้ไขชื่อรายวิชาและจำนวนหน่วยกิต
5523101 การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ 3 (3–0–6) **Material Selection and Design** พฤติกรรมของวัสดุ ได้แก่ โลหะ เซรามิกส์ พอริเมอร์ และวัสดุผสม ที่ใช้งานในอุตสาหกรรมภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ทำให้เสื่อมคุณภาพ เกิดการสึกหรอ และการใช้งานที่อุณหภูมิสูง อธิบายถึงกลไกที่ทำให้เกิดความเสียหายและวิธีการป้องกัน รวมถึงการเลือกใช้วัสดุ การออกแบบทางวิศวกรรม และการเตรียมผิว ศึกษากรณีตัวอย่างความเสียหาย	**5523101 การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ 3 (3–0–6)** **Material Selection and Design** พฤติกรรมของวัสดุ ได้แก่ โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และวัสดุผสม ที่ใช้งานในอุตสาหกรรมภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ทำให้เสื่อมคุณภาพ เกิดการสึกหรอ และ การใช้งานที่อุณหภูมิสูง อธิบายถึงกลไกที่ทำให้เกิดความเสียหายและวิธีการป้องกัน รวมถึงการเลือกใช้วัสดุ การออกแบบทางวิศวกรรม และการเตรียมผิว ศึกษากรณีตัวอย่างความเสียหาย	ไม่มีการแก้ไข
5524101 วิศวกรรมเครื่องมือ 3 (3–0–6) **Tool Engineering** อุปกรณ์ทางกลที่ใช้สนับสนุนในกระบวนการผลิตเพื่อการกำหนดตำแหน่งและการเลือกพื้นผิวอ้างอิงของชิ้นงาน การใส่และถอดชิ้นงานจากอุปกรณ์จับยึดช่วยในกรรมวิธีการตัด การวัดและตรวจสอบ การประกอบ การเชื่อม หรืออุปกรณ์การขนถ่ายชิ้นงาน ออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน และการ	**5524101 วิศวกรรมเครื่องมือ 2 (1–3–2)** **Tool Engineering** อุปกรณ์ทางกลที่ใช้สนับสนุนในกระบวนการผลิตเพื่อการกำหนดตำแหน่งและการเลือกพื้นผิวอ้างอิงของชิ้นงาน การใส่และถอดชิ้นงานจากอุปกรณ์จับยึดช่วยในกรรมวิธีการตัด การวัดและตรวจสอบ การประกอบ การเชื่อม หรืออุปกรณ์การขนถ่ายชิ้นงาน ออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน และการ	แก้ไขหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียน

กำหนดค่าพิกัดความเผื่อของขนาดและรูปทรง การเลือกใช้และการคำนวณหาชิ้นส่วนทางกลที่ใช้ส่งถ่ายแรง เช่น ลิ่ม เพลา เพลาลูกเบี้ยว สกรู เป็นต้น การประกอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์โดยสมบูรณ์	กำหนดค่าพิกัดความเผื่อของขนาดและรูปทรง การเลือกใช้และการคำนวณหาชิ้นส่วนทางกลที่ใช้ส่งถ่ายแรง เช่น ลิ่ม เพลา เพลาลูกเบี้ยว สกรู เป็นต้น การประกอบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์โดยสมบูรณ์	
5524102 เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุ 3 (2–3–4) **Forming Technology** ศึกษาคุณสมบัติของการขึ้นรูปของวัสดุโลหะ อโลหะ กระบวนการผลิตในการขึ้นรูปวัสดุเบื้องต้นของโลหะ เช่น การดึง การรีด การตี การม้วน กระบวนการผลิตในการขึ้นรูปวัสดุเบื้องต้นของอโลหะ เช่น การฉีดพลาสติก พอลิเมอร์ เซรามิกส์ ศึกษาเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูป	**5524102 เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุ 2 (1–3–2)** **Forming Technology** ศึกษาคุณสมบัติของการขึ้นรูปของวัสดุโลหะ อโลหะ กระบวนการผลิตในการขึ้นรูปวัสดุเบื้องต้นของโลหะ เช่น การดึง การรีด การตี การม้วน กระบวนการผลิตในการขึ้นรูปวัสดุเบื้องต้นของอโลหะ เช่น การฉีดพลาสติก พอลิเมอร์ เซรามิกส์ ศึกษาเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูป	แก้ไขหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียน
5524103 มาตรวิทยาวิศวกรรม 3 (2–3–4) **Engineering Metrology** หลักการมาตรวิทยาเบื้องต้น มาตรฐานและระบบการวัด หน่วยการวัด ความไว ความละเอียด ความผิดพลาด วิธีการวัด มาตรฐานอ้างอิง การสอบกลับ และการสอบเทียบมาตรฐาน มาตรฐาน มาตรฐานอุตสาหกรรมด้านการวัดและการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือวัดและเครื่องมือตรวจสอบชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการวัดและตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องกลและผลิตภัณฑ์ มาตรฐานการวัดและการตรวจสอบ เพลา รูคว้าน เกลียว เฟือง ความเรียบผิวงาน ระบบพิกัดและ		ยกเลิกรายวิชา แยกออกเป็น 2 รายวิชา และปรับแก้หน่วยกิต

งานสวมมาตรฐานสากล ระบบพิกัดความเผื่อด้านรูปทรงเครื่องวัดพิกัด		
	5224106 การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน 2(1-3-2) **Dimensioning and Tolerancing** หลักการมาตรวิทยามิติเบื้องต้น ความเชื่อมโยงระหว่างหลักการมาตรวิทยามิติและกระบวนการแปรรูปโลหะ มาตรฐานงานเขียนแบบวิศวกรรมและระบบการวัดทางวิศวกรรม การอ่านแบบทางวิศวกรรมแบบครบถ้วนสมบูรณ์ หลักการวัสดุสูงสุดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต การกำหนดเดตัมอ้างอิงความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต การวางแผนผลิตและวางแผนตรวจสอบด้านมิติเพื่อลดต้นทุนการดำเนินการ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	รายวิชาใหม่
	5224107 การวัดทางวิศวกรรมขั้นสูง 2(1-3-2) **Advanced Engineering Measurement** มาตรฐานการเขียนแบบสากลและหน่วยวัดในระบบสากล มาตรฐานอุตสาหกรรมด้านการวัดและการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ระบบพิกัดและงานสวม เครื่องมือวัดและเครื่องมือตรวจสอบชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการวัดและตรวจสอบชิ้นงานประกอบ เครื่องมือวัดสำหรับนักมาตรวิทยาขั้นสูง การตรวจสอบชิ้นงานที่กำหนดขนาดด้วยสัญลักษณ์ GD&T โดยใช้	รายวิชาใหม่

	เครื่องมือวัดระบบโคออร์ดิเนต 3 มิติ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการใช้เครื่องมือวัด ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในวิธีการวัดงาน ความคลาดเคลื่อนเรขาคณิตและการวางแผนการวัดชิ้นงานทางเรขาคณิต และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	
5524104 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ 3 (2–3–4) **Computer Aided Design** หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การออกแบบชิ้นงานสามมิติ การแปลงชิ้นงานสามมิติเป็นแบบสองมิติ การสร้างไฟล์ชิ้นงานประกอบการโอนข้อมูลชิ้นงานระหว่างระบบ CAD/CAM/CAE กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลซีเอ็นซี การจำลองการขึ้นรูปชิ้นงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์	**5524104 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ 2(1-3-2)** **Computer Aided Design** หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การออกแบบชิ้นงานสามมิติ การแปลงชิ้นงานสามมิติเป็นแบบสองมิติ การสร้างไฟล์ชิ้นงานประกอบการโอนข้อมูลชิ้นงานระหว่างระบบ CAD/CAM/CAE กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกล	แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและจำนวนหน่วยกิต และย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาชีพเลือกเป็นกลุ่มวิชาชีพบังคับ
5524105 ระบบควบคุมอัตโนมัติ 3 (3–0–6) **Automation and Control Systems** ศึกษาหลักการพื้นฐานของระบบนิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์และไฟฟ้า อุปกรณ์การทำงานในระบบนิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ การออกแบบวงจรนิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์เพื่อทำการควบคุมระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรม PLC เบื้องต้น	**5524105 ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 2 (1-3-2)** **Automation and Industrial Robots** พื้นฐานของระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์และหลักการของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การออกแบบวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง หลักการและการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พื้นฐานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หลักการของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบควบคุมการเชื่อมต่อกับ	แก้ไขชื่อรายวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียน และย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาชีพเลือกเป็นกลุ่มวิชาชีพบังคับ

	ซอฟต์แวร์และการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนหุ่นยนต์และระบบการต่ออุปกรณ์เสริม และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	
5525101 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน 3 (3–0–6) **Logistics and Supply Chain Management** บทนำของการจัดการโซ่อุปทาน การจัดการการจัดซื้อ การจัดการความสัมพันธ์ระหว่างผู้จัดส่งวัตถุดิบ การพยากรณ์ความต้องการ การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการการขนส่งภายในประเทศและระหว่างประเทศ การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน การบูรณาการกระบวนการภายในโซ่อุปทาน การวัดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานและการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง	**5525101 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน 3 (3–0–6)** **Logistics and Supply Chain Management** หลักการของการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน ความสำคัญของโลจิสติกส์และการจัดการ ห่วงโซ่อุปทานที่เกี่ยวกับระบบเศรษฐศาสตร์และองค์กร บทบาทของโลจิสติกส์อุตสาหกรรมในห่วงโซ่อุปทาน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโลจิสติกส์ การวางแผนโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานความสำคัญของการบริการลูกค้า การจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง บรรจุภัณฑ์ การจัดซื้อ ในการดำเนินการโลจิสติกส์และห่วง โซ่อุปทาน แนวโน้มของโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
5525102 การออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุ 3 (3–0–6) **Material Handling System and Design** การศึกษาการออกแบบ และวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายวัสดุ หลักการการไหลการเคลื่อนย้ายของวัสดุ การวิเคราะห์ปัญหาและการเลือกวิธีการเคลื่อนย้าย การออกแบบและวิเคราะห์ระบบคลังสินค้า การออกแบบสายพานลำเลียง หลักการ	**5525102 การออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม 2 (1–3–2)** **Material Handling System Design** ศึกษาเทคนิค การออกแบบ และสร้างแบบจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม วิเคราะห์และออกแบบแบบจำลองที่สามารถปรับปรุง	แก้ไขชื่อรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต

บริหารคลังสินค้า ความสัมพันธ์ระหว่างการขนถ่ายวัสดุและการวางอุปกรณ์หรือชั้นวางวัสดุ	กระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำแบบจำลองมาใช้ในการพัฒนาระบบขนถ่ายวัสดุ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	
5526101 อุปกรณ์รับและแปลงสัญญาณ 3 (2–3–4) **Sensors and Transducers** อุปกรณ์รับสัญญาณชนิดต่าง ๆ และวงจรการใช้งาน อุปกรณ์รับสัญญาณความร้อน รับสัญญาณทางแสง รับสัญญาณแรงและความดัน รับสัญญาณการเคลื่อนที่ รับสัญญาณการไหลและระดับของไหล และปฏิกิริยาทางเคมี ตลอดจนวงจรปรับแต่งสัญญาณต่าง ๆ ให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้งาน		ยกเลิกรายวิชา
5526102 ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ 3 (2–3–4) **Hydraulics and Pneumatics** หลักการของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์การทำงานระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ สัญลักษณ์และหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ ระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า และระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ โครงสร้างการทำงาน การออกแบบวงจรควบคุมของระบบแบบต่าง ๆ การประยุกต์ใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการทำงาน	**5526101 นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ 2 (1–3–2)** **Pneumatics and Hydraulics** หลักการของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ หลักการทำงานของอุปกรณ์ระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ สัญลักษณ์ในระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าและระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ การออกแบบวงจรควบคุมของระบบแบบต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการทำงาน และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	แก้ไขรหัสวิชา ชื่อรายวิชา คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิตและชั่วโมงเรียน

5526103 ระบบการผลิตอัตโนมัติ 3 (3–0–6) **Manufacturing Automation** หลักการออกแบบและผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการผลิตเพื่อการผลิตตามข้อกำหนดของแบบชิ้นงาน เครื่องมือ เครื่องจักรสำหรับระบบอัตโนมัติแบบ การเขียนรหัสเพื่อควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซี การเชื่อมข้อมูลและการสื่อสารระหว่าง CAD/CAM ของระบบอัตโนมัติ	**5526102 เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง 2 (1–3–2)** **Advanced Manufacturing Technology** หลักการออกแบบและผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การประยุกต์ใช้โปรแกรมช่วยในการผลิตเพื่อการผลิตตามข้อกำหนดของแบบชิ้นงาน เครื่องมือ เครื่องจักรสำหรับระบบอัตโนมัติ การเขียนรหัสเพื่อควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซี การเชื่อมข้อมูลและการสื่อสารระหว่าง CAD/CAM ของระบบอัตโนมัติ	แก้ไขรหัสวิชา ชื่อรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต
5526104 ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมโยง 3 (3–0–6) **Computer Systems and Interfacing** ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ มัลติมีเดีย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ศึกษาระบบฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประมวลผล การเชื่อมต่อและสื่อสารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศในงานอุตสาหกรรม การจัดการความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ		ยกเลิกรายวิชา
5527101 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (3–0–6) **Energy and Environmental Management** วิเคราะห์ ประเมินการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบแสงสว่าง การระบายอากาศ ระบบพลังงานความร้อน ระบบเสียง และระบบไฟฟ้า ฯลฯ การบริหารจัดการระบบสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม	**5527101 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (3–0–6)** **Energy and Environmental Management** วิเคราะห์ ประเมินการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบแสงสว่าง การระบายอากาศ ระบบพลังงานความร้อน ระบบเสียง และระบบไฟฟ้า ฯลฯ การบริหารจัดการระบบสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม	ไม่มีการแก้ไข

5527102 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร 3 (3–0–6) **Business Management for Engineers** หลักการ ทฤษฎีการจัดการธุรกิจ การประยุกต์รูปแบบและทฤษฎีของการจัดการธุรกิจ แนวทางการจัดตั้งธุรกิจ การบริหารการผลิต การบริหารการลงทุน การจัดการทางการเงิน การจัดรูปแบบองค์กร การจัดการธุรกิจขนาดย่อม ขนาดกลางและขนาดใหญ่ กรณีศึกษา	**5527102 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกร 3 (3–0–6)** **Business Management for Engineers** หลักการ ทฤษฎีการจัดการธุรกิจ การประยุกต์รูปแบบและทฤษฎีของการจัดการธุรกิจ แนวทางการจัดตั้งธุรกิจ การบริหารการผลิต การบริหารการลงทุน การจัดการทางการเงิน การจัดรูปแบบองค์กร การจัดการธุรกิจขนาดย่อม ขนาดกลางและขนาดใหญ่ กรณีศึกษา	ไม่มีการแก้ไข
5527103 การบริหารโครงการ 3 (3–0–6) **Project Management** หลักการคัดเลือกโครงการ วางแผนโครงการ การดำเนินโครงการ การควบคุมโครงการ การประเมินผลโครงการ หลักการและเทคนิคต่าง ๆ ทางด้านการบริหารโครงการ โปรแกรมช่วยในการบริหารโครงการ กรณีศึกษา	**5527103 การบริหารโครงการ 3 (3–0–6)** **Project Management** หลักการคัดเลือกโครงการ วางแผนโครงการ การดำเนินโครงการ การควบคุมโครงการ การประเมินผลโครงการ หลักการและเทคนิคต่าง ๆ ทางด้านการบริหารโครงการ โปรแกรมช่วยในการบริหารโครงการ กรณีศึกษา	ไม่มีการแก้ไข
5529103 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอุตสาหการ 3 (3–0–6) **Selected Topics in Industrial Engineering** ศึกษาถึงนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยเลือกหัวข้อที่น่าสนใจสำหรับทำการศึกษาค้นคว้า		ยกเลิกรายวิชา
5528101 เตรียมสหกิจศึกษา 1 (1–0–2) **Pre-Cooperative Education**	**5528101 เตรียมสหกิจศึกษา 1 (0–3–0)** **Pre-Cooperative Education**	แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและจำนวนชั่วโมงเรียน

เตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติสหกิจศึกษาในหน่วยงานต่าง ๆ ในภาคอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีระยะเวลาการฝึกไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	หลักการ กระบวนการ และระเบียบที่เกี่ยวกับสหกิจศึกษา บูรณา การกับการทำงาน สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถาน ประกอบการ ทักษะการสมัครงาน การเขียนรายงานเชิงเทคนิคและการนำเสนอ งาน การจัดทำบันทึกความคาดหวังที่ต้องการก่อนปฏิบัติงาน การ เรียนรู้ตนเองเพื่อสะท้อนคิดและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง การเตรียมความพร้อมสู่ความสำเร็จในเส้นทางอาชีพ ความรู้เบื้องต้นสำหรับความเป็นผู้ประกอบการ	
5528102 สหกิจศึกษา 6 (600) **Cooperative Education** การศึกษาและแก้ปัญหางานในสถานประกอบการด้านอุตสาหกรรมเพื่อผลิตงานวิจัย โดยต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการ เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานหรือผลงานวิจัยและนำเสนอต่อคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อประเมินผลสหกิจศึกษาของนักศึกษา	**5528102 สหกิจศึกษา 6 (600)** **Cooperative Education** **วิชาที่ต้องเรียนก่อน : 5528101 เตรียมสหกิจศึกษา** การศึกษาและแก้ปัญหางานในสถานประกอบการด้านอุตสาหกรรมเพื่อผลิตงานวิจัย โดยต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการ เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานหรือผลงานวิจัยและนำเสนอต่อคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อประเมินผลสหกิจศึกษาของนักศึกษา	เพิ่มเติมรายวิชาที่ต้องเรียนก่อน

ภาคผนวก ช

ผลงานทางวิชาการ (ย้อนหลัง 5 ปี) ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ตารางที่ ช1 ผลงานทางวิชาการ (ย้อนหลัง 5 ปี) ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
1	นายประเสริฐ ปราชญ์ประยูร ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์ วุฒิการศึกษา : - วท.ม. (วิศวกรรมการผลิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2551) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (2547)	1. ตำรา /เอกสารประกอบการสอน - 2. ผลงานวิจัย (*ที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์ ไม่เกิน 5 ปี*) 2.1 พรพรรณ ทองแพง, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์ และ**ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร** (2564). การสร้างเครื่องมือช่วยประกอบโครงยึดแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน. **การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียร์อาคเนย์ 2564 ครั้งที่ 8.** 501-508. (4 – 5 มิถุนายน 2564, โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์, กรุงเทพ) 2.2 พรพรรณ ทองแพง, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์, **ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร**, กุบรอ ตุ้งกู และชลนาถ สอนสุทธิ์ (2566). การออกแบบตู้ฟักไข่ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย**. 9(2), 14–28. 3. ประสบการณ์การทำงาน 3.1 การฝึกอบรม - CAD/CAM/CIM ประเทศญี่ปุ่น - Mechatronic Systems Technology ประเทศสิงคโปร์ - นักบริหารสารสนเทศอุดมศึกษา (miniMIS) รุ่น 1 ศึกษาดูงานประเทศอินเดีย - นักบริหารระดับสูงมหาวิทยาลัย (นบม.) รุ่น 23 ศึกษาดูงานประเทศสิงคโปร์ 3.2 ประสบการณ์ทำงาน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
		3 พฤษภาคม 2536 – 31 พฤษภาคม 2559 - อาจารย์ประจำหลักสูตร วศ.บ. วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร วศ.บ. วิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - รักษาการหัวหน้าสาขาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - ผู้ช่วยอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - ผู้อำนวยการศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - รองอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - กรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ผู้แทนคณาจารย์ และโดยตำแหน่ง) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - กรรมการสภาวิชาการ (ผู้แทนผู้บริหาร) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน - กรรมการสภาสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน (ผู้แทนคณาจารย์ และผู้แทนผู้บริหาร) 1 มิถุนายน 2559 – ปัจจุบัน - อาจารย์ประจำสาขาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี - กรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ผู้แทนประธานสาขาวิชา) มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี - อาจารย์ประจำและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ 4. ประสบการณ์การสอน/วิชาที่เคยสอน 4.1 การวัดทางวิศวกรรม (Engineering Measurement) 4.2 คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบและผลิต (Computer Aided Design and Manufacturing)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
		4.3 การออกแบบสำหรับการผลิตและประกอบ (Design for Manufacturing and Assembly) 4.4 การจัดการทางวิศวกรรม (Engineering Management) 4.5 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) 4.6 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Material) 4.7 กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process) 4.8 วิศวกรรมความปลอดภัย (Engineering Safety) 4.9 เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) 4.10 เทคโนโลยีท้องถิ่น (Technology in Locality)
2	นายอลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์ วุฒิการศึกษา : - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2552)	1. ตำรา /เอกสารประกอบการสอน 2. ผลงานวิจัย (*ที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์ ไม่เกิน 5 ปี*) 2.1 **อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก**, ชลาลัย วงเวียน และ สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ. (2566). การออกแบบการทดลองด้วยวิธีทากุชิสำหรับหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 66-74. 2.2 Wongwian, C., **Chatmuangpak, A**., Nokdee, N., & Klomjit, P. (2023). ความสัมพันธ์ของความ ยากของงาน และการทำงานหลายอย่างพร้อมกันต่อประสิทธิภาพในการควบคุมแขนหุ่นยนต์. **Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST).** 22(1), 40-49 3. ประสบการณ์การทำงาน 3.1 การฝึกอบรม

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
		- อบรมการใช้โปรแกรม SPSS ในการจัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ - อบรมโปรแกรม FlexSim Simulation เพื่อใช้ในการจำลองระบบอุตสาหกรรมและการบริการ - อบรมโปรแกรม VBA on Excel for Production and Operation Management เพื่อใช้ในการจัดการกระบวนการผลิต 3.2 ประสบการณ์ทำงาน - รองคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี - อาจารย์ประจำสาขาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 4. ประสบการณ์การสอน/วิชาที่เคยสอน 4.1 การออกแบบโรงงานและสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility and Plant Design) 4.2 เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม (Instrumentation in Industrial Work) 4.3 การควบคุมกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม (Industrial Work for Quality Control) 4.4 คอมพิวเตอร์เพื่อระบบการผลิตอัตโนมัติ (Computer Aided Automation System) 4.5 วิศวกรรมความปลอดภัย (Engineering Safety) 4.6 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม (Industrial Work Study) 4.7 องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม (Industrial and Organization Management) 4.8 กฎหมายอุตสาหกรรม (Industrial Laws) 4.9 ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ (Hydraulics and Pneumatics)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
3	นางสาวชลาลัย วงเวียน ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์ วุฒิการศึกษา : - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556)	1. ตำรา /เอกสารประกอบการสอน 2. ผลงานวิจัย (ที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์ ไม่เกิน 5 ปี) 2.1 อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก, **ชลาลัย วงเวียน** และ สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ. (2566). การออกแบบการทดลองด้วยวิธีทากุชิสำหรับหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 66-74. 2.2 **Wongwian, C**., Chatmuangpak, A., Nokdee, N., & Klomjit, P. (2023). ความสัมพันธ์ของความ ยากของงาน และการทำงานหลายอย่างพร้อมกันต่อประสิทธิภาพในการควบคุมแขนหุ่นยนต์. **Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST)**. 22(1), 40-49. 2.3 **ชลาลัย วงเวียน** และประจวบ กล่อมจิตร (2564). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผิดพลาดในการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลกึ่งอัตโนมัติด้วยตาเปล่า. **วารสารการยศาสตร์ไทย**. 4(1), 58-67. 2.4 **ชลาลัย วงเวียน** กังสดาล สกุลพงษ์มาลี และชลีดล อินยาศรี. (2564). การลดมวลใบพัดมอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องปั่นเส้นด้ายแบบวงแหวนในอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อการประหยัดพลังงาน. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย**. 7(2), 111-117. 3. ประสบการณ์การทำงาน 3.1 บริษัท พี.ซี.เอส. ไค คาสติ้ง จำกัด แผนก วางแผนการผลิต (Production Planning) 3.2 ผู้สอนปฏิบัติการ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 3.3 อาจารย์ประจำสาขาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
		3.4 อาจารย์ประจำและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ 3.5 ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายสหกิจศึกษาและกิจการพิเศษ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 4. ประสบการณ์การสอน/วิชาที่เคยสอน 4.1 คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics) 4.2 พื้นฐานคณิตศาสตร์วิศวกรรม (Fundamental of Engineering Mathematics) 4.3 หลักวิจัยดำเนินงานเบื้องต้น (Fundamental of Operation Research) 4.4 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics) 4.5 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)และการใช้งานโปรแกรมจำลองสถานการณ์ Flexsim
4	นางสาวพรพรรณ ทองแพง ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์ วุฒิการศึกษา : - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2559) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2556)	1. ตำรา /เอกสารประกอบการสอน - 2. ผลงานวิจัย (ที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์ ไม่เกิน 5 ปี) 2.1 **พรพรรณ ทองแพง**, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์ และประเสริฐ ปราชญ์ประยูร (2564). การสร้างเครื่องมือช่วยประกอบโครงยึดแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ทโดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน. **การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียร์อาคเนย์ 2564 ครั้งที่ 8**. 501-508. (4 – 5 มิถุนายน 2564, โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์, กรุงเทพ) 2.2 **พรพรรณ ทองแพง**, วีระยุทธ รัตนศิริวัฒน์, ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร, กุบรอ ตุ้งกู และชลนาถ สอนสุทธิ์ (2566). การออกแบบตู้ฟักไข่ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 14–28.

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
		3. ประสบการณ์การทำงาน 3.1 บริษัท เอ็นเอชเค สปริง (ประเทศไทย) จำกัด แผนก ประกันคุณภาพ (QA) 3.2 ผู้สอนปฏิบัติการ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 3.3 อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 3.4 อาจารย์ประจำและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ 3.5 กรรมการบริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 4. ประสบการณ์การสอน/วิชาที่เคยสอน 4.1 ปฏิบัติการกรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes Laboratory) 4.2 การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes Analysis) 4.3 วิศวกรรมเครื่องมือกล (TOOL ENGINEERING) 4.4 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการขั้นพื้นฐาน (Fundamental of Industrial Engineering Laboratory) 4.5 ระบบควบคุมและระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Control and Automation) 4.6 มาตรวิทยาทางวิศวกรรม (Engineering Metrology)
5	นางสาวสุภารัตน์ ค้างสันเทียะ ตำแหน่งทางวิชาการ : อาจารย์ วุฒิการศึกษา : - วศ.ด. (สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม)	1. ตำรา /เอกสารประกอบการสอน - 2. ผลงานวิจัย (ที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์ ไม่เกิน 5 ปี)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ วุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอก สถานศึกษา	ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัยและประสบการณ์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2564) - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2560) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2558)	2.1 อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก, ชลาลัย วงเวียน และ **สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ.** (2566). การออกแบบการทดลองด้วยวิธีทากุชิสำหรับหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดของกระบวนการตัดชิ้นงาน โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(2), 66-74. 2.2 ชลีดล อินยาศรี, ปองพล รักการงาน, กังสดาล สกุลพงษ์มาลี, เจิมธง ปรารถนารักษ์, จุติพร อินทะนิน และ **สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ.** (2566). การศึกษาประสิทธิภาพระบบลำเลียงเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกพลังงานแสงอาทิตย์. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย.** 9(1), 87-93. 3. ประสบการณ์การทำงาน 3.1 ผู้ช่วยสอนปฏิบัติการและอาจารย์พิเศษ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 3.2 อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 4. ประสบการณ์การสอน/วิชาที่เคยสอน 4.1 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers) 4.2 การยศาสตร์ (Ergonomics) 4.3 วิศวกรรมซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering) 4.4 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม(Environmental and Energy Management) 4.5 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ 2 (IE Laboratory 2) 4.6 โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ 1 และ 2 (IE Project 1 และ 2)

ภาคผนวก ซ
หลักการจัดรหัสวิชา

หลักการจัดรหัสวิชา

ระบบรหัสวิชายึดพื้นฐานของระบบรหัสเดิม

การจัดหมวดวิชา หมู่วิชา ยึดระบบหมวดหมู่วิชาของ ISCED (International Standard Classification Education) เป็นแนวทาง

การจัดหมวดวิชาและหมู่วิชา ยึดหลัก 3 ประการ คือ

ยึดสาระสำคัญ (Concept) ของคำอธิบายรายวิชา

ยึดฐานกำเนิดของรายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว

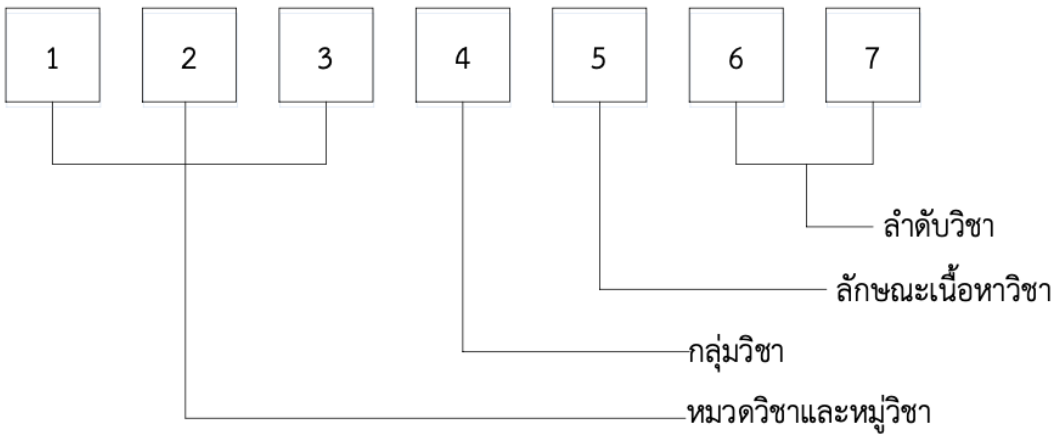
เลข 3 ตัวแรก เป็นหมวดวิชา และหมู่วิชา

เลขตัวที่ 4 บ่งบอกถึงกลุ่มวิชา แบ่งออกเป็น

1. กลุ่มพื้นฐานวิชาชีพ
2. กลุ่มวิชาเลือกแขนงอุตสาหการ
3. กลุ่มวิชาเลือกแขนงวัสดุ
4. กลุ่มวิชาเลือกแขนงการผลิต
5. กลุ่มวิชาเลือกแขนงโลจิสติกส์
6. กลุ่มวิชาเลือกแขนงเมคคาทรอนิกส์
7. กลุ่มวิชาด้านการบริหารจัดการ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
8. กลุ่มวิชาฝึกประสบการวิชาชีพ และสหกิจศึกษา
9. กลุ่มวิชาสัมมนา และโครงงานวิศวกรรม

เลขตัวที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชา

เลขตัวที่ 6, 7 บ่งบอกถึงลำดับก่อนหลังของวิชา



หมู่วิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 550 – 561

หมวดวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้จัดหมู่วิชาไว้ดังนี้

รหัส	**หมู่วิชา**
550	หมู่วิชาที่ไม่สามารถจัดเข้าหมู่วิชาใดได้ในหมวดวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
551	หมู่วิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
552	หมู่วิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
553	หมู่วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
554	หมู่วิชาวิศวกรรมพลังงาน
555	หมู่วิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์
556	หมู่วิชาวิศวกรรมโยธา
557	หมู่วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
558	หมู่วิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
559	หมู่วิชาวิศวกรรมเครื่องกล
561	หมู่วิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์

หมู่วิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

รหัส 552-x

หมู่วิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งอยู่ในหมวดวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้จัดลักษณะเนื้อหาวิชาออกเป็น ดังนี้

การกำหนดกลุ่มวิชา

กลุ่มวิชาพื้นฐานทั่วไป	(552-0---)
กลุ่มพื้นฐานวิชาชีพ	(552-1---)
กลุ่มวิชาเลือกแขนงอุตสาหการ	(552-2---)
กลุ่มวิชาเลือกแขนงวัสดุ	(552-3---)
กลุ่มวิชาเลือกแขนงการผลิต	(552-4---)
กลุ่มวิชาเลือกแขนงโลจิสติกส์	(552-5---)
กลุ่มวิชาเลือกแขนงเมคคาทรอนิกส์	(552-6---)
กลุ่มวิชาด้านการบริหารจัดการ พลังงานและสิ่งแวดล้อม	(552-7---)
กลุ่มวิชาฝึกประสบการวิชาชีพ และสหกิจศึกษา	(552-8---)
กลุ่มวิชาสัมมนา และโครงงานวิศวกรรม	(552-9---)

ภาคผนวก ฌ

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ที่ ๒๑๓ / ๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) ๔ ปี

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ตามกฎกระทรวงมาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ และข้อบังคับของสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ และที่เกี่ยวข้อง จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘) ดังต่อไปนี้

๑. อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	ประธานหลักสูตร	ประธานกรรมการ
๒. รองศาสตราจารย์ศันสนีย์ สุภาภา	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทิงจิตร	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
๔. นายประเสริฐ แซ่ตั้ง	ผู้ใช้บัณฑิตในสาขา	กรรมการ
๕. นายอุกฤษณ์ บุญช่วย	ผู้ใช้บัณฑิตในสาขา	กรรมการ
๖. นางสาวชลนาถ สอนสุทธิ์	ผู้เรียนในสาขา	กรรมการ
๗. นางสาวกุบรอ ตุ้งกู	ผู้เรียนในสาขา	กรรมการ
๘. อาจารย์ ดร.สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
๙. อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
		และเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการมีหน้าที่ร่วมกันปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และข้อบังคับของสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ และเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

สั่ง ณ วันที่ ๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๗

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสนาะ กลิ่นงาม)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

รายงานการประชุมคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
ณ ห้องประชุมคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และออนไลน์
วันจันทร์ที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 เวลา 9.00 – 11.20 น.

ผู้มาประชุม

1.	อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก	ประธานหลักสูตร	ประธานกรรมการ
2.	รองศาสตราจารย์ศันสนีย์ สุภาภา	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ (ออนไลน์)
3.	รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทิงจิตร	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ (ออนไลน์)
4.	นายประเสริฐ แซ่ตั้ง	ผู้ใช้บัณฑิต	กรรมการ
5.	นายอุกฤษฎ์ บุญช่วย	ผู้ใช้บัณฑิต	กรรมการ (ออนไลน์)
6.	นางสาวชลนาถ สอนสุทธิ์	นักศึกษา	กรรมการ
7.	นางสาวกุบรอ ตุ้งกู	นักศึกษา	กรรมการ
8.	อาจารย์ ดร.สุภารัตน์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
9.	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

ผู้เข้าร่วมประชุม

1.	อาจารย์ชลาลัย วงเวียน	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
2.	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3.	นายอัครชัย แก้วใหญ่	วิศวกรอุตสาหการ

เริ่มประชุมเวลา 9.00 น.

วาระที่ 1 เรื่องแจ้งเพื่อทราบ

อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งเป็นกรรมการและเลขานุการได้กล่าวต้อนรับและแนะนำคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร บุคลากรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คุณสมบัติและผลงานวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ห้องปฏิบัติการและเครื่องงมือ ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

วาระที่ 2 เรื่องรับรองรายงานการประชุม

-ไม่มี-

วาระที่ 3 เรื่องสืบเนื่อง

-ไม่มี-

วาระที่ 4 เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ขอให้คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568 เพื่อที่สาขาวิชาฯ จะได้นำข้อเสนอแนะไปพิจารณาดำเนินการร่วมกันต่อไป

-

ความเห็นที่ประชุม

กรรมการผู้ใช้บัณฑิต (นายอุกฤษฏ์ บุญช่วย และ นายประเสริฐ แซ่ตั้ง)

คุณอุกฤษฏ์ บุญช่วย ให้ข้อเสนอแนะในฐานะที่เป็นผู้ใช้บัณฑิตของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการในการรับนักศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการไปปฏิบัติสหกิจศึกษา พบว่า มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการในระดับที่ดี แต่สิ่งที่นักศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการยังขาด และ ควรให้มีการพัฒนาคือทักษะด้านการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และทักษะด้านการนำเสนองาน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก รวมถึงสาขาวิชาควรมีการเสริมด้าน Soft Skill ให้กับนักศึกษา ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการออกไปทำงานจริง

คุณประเสริฐ แซ่ตั้ง ในฐานะของผู้ใช้บัณฑิตของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการในการรับนักศึกษาของสาขาวิชาเข้าไปปฏิบัติสหกิจศึกษา มีความเห็นสอดคล้องกับคุณอุกฤษฏ์ บุญช่วย ว่าควรเสริมด้านทักษะการสื่อสารด้านภาษาอังกฤษ และการนำเสนองานเพิ่มเติม นอกจากนั้นต้องการให้เน้นการสร้างการเชื่อมโยงองค์ความรู้ตั้งแต่การออกแบบ การผลิต และการตรวจสอบ ให้ครบกระบวนการ โดยการทำเป็นโครงงาน หรือทำกรณีศึกษาร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เป็นโจทย์งานจริง เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นภาพรวมของการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น จะทำให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษามีโอกาสได้งานสูงขึ้น

นอกจากนี้ยังให้ความเห็นว่า ควรมีการเสริมเรื่องการตีความในด้านสถิติ ที่ต้องมีความสามารถในการแปลผลจากตัวเลขการคำนวณได้อย่างถูกต้อง ให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจความหมายของผลลัพธ์ ซึ่งจะสอดคล้องกับรายวิชาสถิติวิศวกรรม และการควบคุมคุณภาพ

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (รองศาสตราจารย์ศันสนีย์ สุภาภา และรองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทิงจิตร)

โครงสร้างหลักสูตรเพื่อการขอรับรองปริญญาแบบองค์ความรู้จากสภาวิศวกร สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาพรวมของจำนวนหน่วยกิต มีจำนวน 92 หน่วยกิต เป็นไปตามเกณฑ์การขอรับรองปริญญาแบบองค์ความรู้ คือไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

องค์ความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ จำนวน 14 หน่วยกิต ครบถ้วนทุกกลุ่มวิชา แต่มีจำนวนหน่วยกิตค่อนข้างน้อย และวิชาฟิสิกส์ยังขาดเนื้อหาด้านแม่เหล็กไฟฟ้า ควรเพิ่มเติมเนื้อหาดังกล่าวในวิชา Engineering Physics หรือ Fundamental of Electrical Engineering

องค์ความรู้พื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 24 หน่วยกิต ครบถ้วนทุกกลุ่มวิชา และมีเนื้อหาครบถ้วน

องค์ความรู้เฉพาะสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 33 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต) แต่ไม่ครบถ้วนทุกกลุ่มวิชา โดยยังขาดรายวิชาในกลุ่มวัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตสมัยใหม่ ควรย้ายรายวิชาด้านกระบวนการผลิตสมัยใหม่บางรายวิชาจากกลุ่มวิชาชีพเลือก เป็นกลุ่มวิชาชีพบังคับ เช่น วิชา Computer Aided Design หรือวิชา Automation and Industrial Robotics และเพื่อให้สอดคล้องกับความสำคัญของหลักสูตร (หัวข้อ 2.3.2) ในการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการแข่งขันกับประเทศไทยในยุคการเสริมสร้างนวัตกรรมทางการผลิตเพื่อการพัฒนาไปสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างชัดเจน

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับองค์ความรู้ มีความครบถ้วน เป็นไปตามเกณฑ์การขอรับรองปริญญาแบบองค์ความรู้ ทั้งนี้ รายวิชาที่ขอเทียบเนื้อหารายวิชา อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามเกณฑ์ที่สภาวิศวกรกำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร หัวข้อ 2.3.3.3 หน้า 6 และในภาคผนวก ก หน้า 123 หลักสูตรมีกลไกการพัฒนาหลักสูตรโดยมีการวิจัยสถาบันตามความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders) อย่างครบถ้วน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร สอดคล้องเชื่อมโยงกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attitudes) ตามข้อตกลง Washington Accord และ TQF และมี Stage Learning Outcome หรือ Year Learning Outcomes ที่เหมาะสม

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา หัวข้อ 3.5 หน้า 16 มีการรับนักศึกษาวุฒิประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ควรมีการระบุรายละเอียดการเทียบโอน เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์การรับรองปริญญาแบบองค์ความรู้

แผนการศึกษา หัวข้อ 3.11 หน้า 18 ไม่ควรกำหนดชื่อวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเลือก เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาได้ตามความต้องการของนักศึกษา

อาจารย์ประจำหลักสูตร หัวข้อ 3.1 หน้า 90 ควรระบุหน่วยภาระงานสอนของอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีจำนวนภาระงานที่เหมาะสม

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามรายวิชา (CLOs) ตามลำดับชั้นปี (YLOs) ในภาคผนวก ง หน้า 192 รายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะบังคับที่สำคัญๆ ของสาขาวิชา (Core course) ควรมีผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับ PLO2, PLO3 หรือ PLO6 ที่มี Cognitive Domain ในระดับที่สูงกว่า U เช่นระดับ Ap, An หรือ C เช่น วิชา Engineering Economy, Operation Research และ Industrial Work Study เป็นต้น

รายวิชาในหลักสูตรปรับปรุงได้มีการเน้นปฏิบัติการเพิ่มขึ้น แต่ในคำอธิบายรายวิชา (Course Description) ยังไม่ได้ปรับแก้ไขให้สอดคล้องกับชั่วโมงที่กำหนดไว้ และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของสาขาวิชาและข้อเสนอแนะจากกรรมการผู้ใช้บัณฑิต แนะนำว่า ควรเพิ่มเติมคำอธิบายรายวิชาในรายวิชาที่มีการเน้นปฏิบัติการว่า ปฏิบัติงานร่วมกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะเป็นการไปแสวงหาความร่วมมือเพื่อใช้โจทย์จริง หรือ จะใช้กรณีศึกษาจากภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาดังกล่าวมาให้นักศึกษาได้ฝึกก็ทำได้เช่นเดียวกัน

จากแผนการเรียนของสาขาวิชาที่มีเพียงแผนเดียว คือ นักศึกษาต้องออกไปปฏิบัติสหกิจศึกษาเท่านั้น ผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อสังเกตว่า ในอนาคตหากเกิดปัญหา มีนักศึกษาที่ไม่สามารถหรือไม่สะดวกในการออกไปปฏิบัติสหกิจศึกษาจะบริหารจัดการในส่วนนี้อย่างไร

มีข้อแนะนำว่าวิชา Safety Engineering เป็นรายวิชาที่สำคัญอีกวิชาหนึ่งของวิศวกรอุตสาหการ และควรมีการเรียนเรื่องระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบการจัดการของเสีย อาจมีการปรับแก้ไขคำอธิบายรายวิชา และ CLO ของรายวิชานี้

กรรมการผู้เรียนในหลักสูตร (นางสาวชลนาถ สอนสุทธิ์ และนางสาวกุบรอ ตุ้งกู)

จากการเรียนในหลักสูตรไม่ได้พบปัญหาในส่วนอื่นๆ แต่ได้พบเมื่อไปปฏิบัติสหกิจศึกษาว่า ยังขาดทักษะด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นนอกเหนือจากความรู้ด้านวิชาการในรายวิชาต่างๆ จึงอยากให้หลักสูตรมีการปรับปรุงให้ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะภาษาอังกฤษที่สามารถนำไปใช้ในการสื่อสารได้จริง

ประธานกรรมการ กรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการผู้เข้าร่วมประชุม

สาขาวิชาได้ขอคำแนะนำในด้านการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษว่าควรเป็นอย่างไร

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ตั้งข้อสังเกตว่า หลักสูตรมีการเรียนภาษาอังกฤษอยู่แล้ว แต่จัดแผนการเรียนไว้ปีแรกๆ และเว้นว่าง ซึ่งอาจส่งผลให้นักศึกษาลืม หากเป็นไปได้ ก็ควรที่จะแบ่งให้เรียนได้ทุกปี รวมถึงอาจต้องพิจารณา CLOs ของรายวิชาดังกล่าวว่าทำไมเรียนแล้วนักศึกษาถึงยังคงเกิดปัญหาดังกล่าว และปรับให้สอดคล้องกับความต้องการ สาขาวิชาหรือคณะอาจมีการสร้างกิจกรรมเสริมด้านภาษาอังกฤษ หรือสาขาวิชาอาจจัดให้รายวิชาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ นักศึกษาจะต้องเขียน Proposal และนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ ก็จะเป็นการสร้างทักษะในการนำเสนอ และภาษาอังกฤษไปพร้อมกัน

สาขาวิชาได้ขอหารือประเด็นของการเทียบโอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม เพื่อความชัดเจนในการปฏิบัติว่าสามารถทำได้อย่างไร

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มาจากสภาวิชาชีพ ได้ให้ข้อเสนอแนะดังกล่าวว่า สามารถทำได้ แต่มีเงื่อนไขว่า เมื่อเทียบโอนแล้ว จะต้องมีรายวิชาเฉพาะที่ต้องเรียนไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต และรายวิชาที่เทียบโอนต้องไม่ใช่รายวิชาที่ขอเทียบองค์ความรู้ในการขอรับรองปริญญาจากสภาวิศวกร

สาขาวิชาได้ขอหารือแนวทางในการประชาสัมพันธ์เนื่องจากขณะนี้ประสบปัญหาด้านจำนวนผู้เรียนในสาขาวิชานี้ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า สาขาควรหาพันธมิตรผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมเข้ามาร่วมมือให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสาขาสามารถเสนอตัวในการช่วยแก้โจทย์ปัญหา ให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ เพื่อสร้างชื่อเสียงและมีงานเผยแพร่ รวมถึงการทำจดหมายข่าวประชาสัมพันธ์ การสร้างกิจกรรมค่ายวิชาการกับโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อดึงดูดนักเรียนที่มีความสามารถ ก็จะเป็นการเพิ่มแนวทางได้

มติที่ประชุม

ประธานได้ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้บัณฑิต และบัณฑิต รวมถึงกรรมการ และผู้เข้าร่วมประชุม ทุกท่านที่ได้ร่วมแสดงความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2568 มีความสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไข รวมถึงจะได้มีการเตรียมความพร้อมในด้านการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนต่อไป

วาระที่ 5 เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

ปิดประชุมเวลา 11.20 น.

อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร กรรมการและเลขานุการ ผู้จดบันทึกและจัดทำรายงานการประชุม

ภาคผนวก ญ

รายงานการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลการสังเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)

แนบรายงานการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร ประกอบด้วยผู้ใช้บัณฑิตที่รับนักศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการเข้าไปปฏิบัติสหกิจศึกษา โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 คน ได้ไปนิเทศนักศึกษาของสาขาวิชาจำนวน 9 บริษัท ประกอบด้วย

1. บริษัทซีพีเอฟ จำกัด (มหาชน) จังหวัดขอนแก่น
2. บริษัทบางกอกชีตเมทัล จำกัด (มหาชน) จังหวัดสมุทรปราการ
3. บริษัทคาร์ลไซสส์ จำกัด จังหวัดกรุงเทพฯ
4. บริษัทดีพีเทรดดิ้ง จำกัด จังหวัดเพชรบุรี
5. บริษัทไพโอเนียร์เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด จังหวัดนครปฐม
6. บริษัทเรเซอร์การไฟฟ้า จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร
7. บริษัทเอ็มอาร์พี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด จังหวัดชลบุรี
8. บริษัทไทยนิปปอนสตีล เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์คอนสตรัคชั่น คอร์ปอร์เรชั่น จำกัด จังหวัดฉะเชิงเทรา
9. กรมอู่ทหารเรือ จังหวัดชลบุรี

มีข้อสรุปว่า ผู้ประกอบการ/ผู้ใช้บัณฑิตเห็นว่านักศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความรู้ความสามารถในเชิงวิชาการที่ดี แต่มีจุดอ่อนที่ควรปรับปรุงคือ ความสามารถด้านการนำเสนอข้อมูล และความสามารถด้านการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ และควรเพิ่มทักษะด้าน Soft Skill จะทำให้นักศึกษาของสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาออกไปมีความพร้อมมากยิ่งขึ้น

ในส่วนของตัวนักศึกษาที่ออกไปปฏิบัติสหกิจศึกษา และปัจจุบันสำเร็จการศึกษาแล้วบางส่วน มีความต้องการให้หลักสูตรเน้นการสื่อสารด้านภาษาอังกฤษเพิ่มเติม รวมถึงเพิ่มทักษะวิชาชีพด้าน เครื่องจักรกล ซีเอ็นซีและการโปรแกรมซึ่งเป็นวิชาชีพที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมาก ความรู้ด้านมาตรวิทยา รวมถึงความรู้ด้านระบบมาตรฐานคุณภาพต่างๆ ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

ในส่วนของตัวผู้เรียนในปัจจุบัน มีความต้องการให้เสริมทักษะด้านเครื่องจักรกลซีเอ็นซีและการโปรแกรม ด้านมาตรวิทยา และวิชาชีพอื่นๆ ที่มีใบรับรองความสามารถ

ในส่วนของบุคลากรที่เป็นอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีความเห็นสอดคล้องกับผู้ประกอบการและนักศึกษา รวมถึงต้องการให้มีการสนับสนุนเวลาและค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมวิชาชีพที่ได้รับการรับรองเป็นมาตรฐานสากลเพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านวิชาการและวิชาชีพ และสามารถนำมาต่อยอดกับการสอนนักศึกษาปัจจุบัน รวมถึงการสร้างหลักสูตร Upskill/Reskill ให้กับบัณฑิตหรือบุคคลภายนอกที่มีความสนใจ

ภาคผนวก ฎ

คำสั่งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ที่ ๙๕๐ / ๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) ๔ ปี

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘)

เพื่อให้การวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ และข้อบังคับของสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘) ดังต่อไปนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กังสดาล สกุลพงษ์มาลี	คณบดี	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิศิษฐ์ แสง-ชูโต	ผู้ทรงคุณวุฒิ (วิชาชีพ)	กรรมการ
๓. รองศาสตราจารย์ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย	ผู้ทรงคุณวุฒิ (วิชาชีพ)	กรรมการ
๔. นายกวี บุญสุวรรณ	ผู้ใช้บัณฑิตในสาขา	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา หริรักษาพิทักษ์	ผู้ใช้บัณฑิตในสาขา	กรรมการ
๖. นางสาวพิมณพัฒน์ เทียนศิริ	ผู้เรียนในสาขา	กรรมการ
๗. นางสาวเพชรลดา คลังสมบัติ	ผู้เรียนในสาขา	กรรมการ
๘. อาจารย์พรพรรณ ทองแพง	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
๙. อาจารย์ชลาลัย วงเวียน	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการมีหน้าที่ร่วมกันวิพากษ์หลักสูตรให้เป็นตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และข้อบังคับของสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ และเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

สั่ง ณ วันที่ ๒๓ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสนาะ กลิ่นงาม)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ภาคผนวก ฎ

รายงานการประชุมการวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

รายงานการประชุมคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
ณ ห้องประชุมคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และออนไลน์
วันศุกร์ที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2567 เวลา 9.00 – 12.00 น.

ผู้มาประชุม

1.	ผู้ช่วยศาสตร่จารย์ ดร.กังสดาล สกุลพงษ์มาลี	ประธานหลักสูตร	ประธานกรรมการ
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิศิษฐ์ แสง-ชูโต	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
3.	รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ (ออนไลน์)
4.	นายกวี บุญสุวรรณ	ผู้ใช้บัณฑิต	กรรมการ
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา หริรักษาพิทักษ์	ผู้ใช้บัณฑิต	กรรมการ (ออนไลน์)
6.	นางสาวพิมณพัฒน์ เทียนศิริ	ผู้เรียนในสาขา	กรรมการ
7.	นางสาวเพชรลดา คลังสมบัติ	ผู้เรียนในสาขา	กรรมการ
8.	อาจารย์พรพรรณ ทองแพง	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
9.	อาจารย์ชลาลัย วงเวียน	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

ผู้เข้าร่วมประชุม

1.	อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
2.	อาจารย์ ดร.สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3.	นายอัครชัย แก้วใหญ่	วิศวกรอุตสาหการ

เริ่มประชุมเวลา 9.00 น.

วาระที่ 1 เรื่องแจ้งเพื่อทราบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กังสดาล สกุลพงษ์มาลี ประธานกรรมการได้กล่าวต้อนรับคณะกรรมการ และผู้เข้าร่วมประชุม แนะนำภาพรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

อาจารย์ชลาลัย วงเวียน กรรมการและเลขานุการได้แนะนำคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร บุคลากรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คุณสมบัติและผลงานวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ห้องปฏิบัติการและเครื่องงมือ ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

วาระที่ 2 เรื่องรับรองรายงานการประชุม

-ไม่มี-

วาระที่ 3 เรื่องสืบเนื่อง

-ไม่มี-

วาระที่ 4 เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ขอให้คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568 เพื่อที่สาขาวิชาฯ จะได้นำข้อเสนอแนะไปพิจารณาดำเนินการร่วมกันต่อไป

ความเห็นที่ประชุม

ประธานกรรมการ (ผศ.ดร.กังสดาล สกุลพงษ์มาลี)

เสนอให้เพิ่มเติมที่มาของ PLO หลักสูตรที่ได้จากการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และแสดงถึงกระบวนการหรือบทสัมภาษณ์ในเล่มหลักสูตรและสไลด์นำเสนอภาพรวมการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้คณะกรรมการได้เห็นภาพรวมโดยสรุป และให้ข้อสังเกตในเรื่องของรายวิชาภาษาอังกฤษ เรียนในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 เท่านั้น ซึ่งในการจัดแผนการเรียนอาจจะกระจายให้นักศึกษาได้เรียนภาษาอังกฤษในทุกชั้นปี หรือถ้าไม่สามารถปรับแผนการเรียนหรือปรับรายวิชาได้ เสนอให้สอดแทรกคำศัพท์ทางวิชาชีพในการสอนรายวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผศ.พิศิษฐ์ แสง-ชูโต และรศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

ผศ.พิศิษฐ์ แสง-ชูโต ได้นำเสนอกฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2565 ให้หลักสูตรเข้าใจประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ และนำเสนอเนื้อหาองค์ความรู้เฉพาะทางสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้ทางหลักสูตรจัดรายวิชาให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด ประกอบด้วย องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม ซึ่งจากการพิจารณารายวิชาในหลักสูตรครบถ้วนตอบทุกองค์ความรู้ตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรแล้ว อีกทั้งในการให้แนวทางการขอรับรองปริญญาวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ตามแบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการรับรองปริญญาประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ และรูปแบบเล่มคำรับรองตนเอง (Self-Declaration) ของสถาบันการศึกษา และยังเสนอให้เพิ่มกิจกรรมหรือขอความร่วมมืออาจารย์สอนหรือพูดภาษาอังกฤษกับนักศึกษาในชั่วโมงเรียน

รศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย สอบถามถึงหลักเกณฑ์การกำหนดสัดส่วนการสอนของอาจารย์ในหลักสูตรในกรณีที่มีอาจารย์พิเศษหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาสอนร่วมในรายวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญโดยตรง ซึ่งเนื่องจากทางมหาวิทยาลัยไม่มีประกาศการกำหนดหลักเกณฑ์ดังกล่าว แต่มหาวิทยาลัยให้จัดเป็นกิจกรรมพิเศษนอกชั่วโมงเรียนโดยเชิญเป็นวิทยากรได้ เสนอให้หลักสูตรพิจารณาจัดกลุ่มรายวิชาใน

หลักสูตรให้สอดคล้องกับอาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (ข้อที่ 1.10) และเพิ่มทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษาผ่านกิจกรรมการทำเอกสารนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ

กรรมการผู้ใช้บัณฑิต (นายกวี บุญสุวรรณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา หริรักษาพิทักษ์)

นายกวี บุญสุวรรณ เห็นด้วยกับกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ.พิศิษฐ์ แสง-ชูโต ที่ให้หลักสูตรกำหนดรายวิชาโดยพิจารณาตามกฎกระทรวงและองค์ความรู้ตามสภาวิศวกรกำหนด จากการศึกษาจากเล่มหลักสูตรพบว่ารายวิชาน่าสนใจและครบถ้วนทางทักษะทางสถานประกอบการต้องการ และทักษะที่สถานประกอบการคาดหวังจากนักศึกษาคือการสื่อสารและการเขียนภาษาอังกฤษ อีกทั้งสถานประกอบการให้ความสำคัญกับการอบรมที่ได้ใบประกาศนียบัตรจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงาน เสนอให้หลักสูตรมีกิจกรรมที่ได้ใบประกาศนียบัตร เพื่อสร้างอัตลักษณ์ให้แก่หลักสูตร

เห็นด้วยกับรศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย เกี่ยวข้องกับการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากสถานประกอบการร่วมสอนในรายวิชา หรือในบางหัวข้อในรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้จากผู้มีประสบการณ์ตรง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา หริรักษาพิทักษ์ พิจารณาเนื้อหา ชื่อหลักสูตร จำนวนหน่วยกิต ตลอดหลักสูตร จำนวน 136 หน่วยกิต วัตถุประสงค์หลักสูตร รายวิชาในแต่ละหมวด แผนการจัดการเรียนตลอดหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา รายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการต่างๆ และรายละเอียดอื่นๆ นับว่าเป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ ครอบคลุมกับลักษณะงานในสายงานอุตสาหกรรมการผลิตในยุคปัจจุบันและอนาคตที่บัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการสามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ไปทำงานได้เป็นอย่างดี และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนประสบผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร คือ กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนทำอย่างไรที่จะให้นักศึกษาได้ฝึกภาคปฏิบัติอย่างเต็มที่ตามแผน เพื่อเสริมทักษะและประสบการณ์ โดยเฉพาะในหมวดวิชาเฉพาะที่นักศึกษาจะได้นำไปใช้ทำงานได้จริงหลังจบการศึกษา ซึ่งถ้านักศึกษามีความพร้อมทั้งความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ก่อนจบการศึกษาเขาจะมีความมั่นใจเมื่อออกไปทำงานก็กล้าที่จะนำความรู้ ทักษะต่างๆ ไปใช้ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์และจะเป็นสร้างชื่อสร้างชื่อสร้างให้กับมหาวิทยาลัยและเป็นที่ยอมรับในศักยภาพของบัณฑิตได้เป็นอย่างดี

กรรมการผู้เรียนในหลักสูตร (นางสาวพิมณพัฒน์ เทียนศิริ และนางสาวเพชรลดา คลังสมบัติ)

จากเรียนในหลักสูตรที่ผ่านมา การเรียนการสอนในหลักสูตรเป็นการเน้นทักษะทางวิชาการและวิชาชีพ ได้ฝึกใช้เครื่องมือ ครุภัณฑ์ที่เกี่ยวในงานอุตสาหกรรมสามารถเอาความรู้ไปทำงานได้จริง ซึ่งต้องการให้หลักสูตรเพิ่มเติมทักษะการใช้งานเครื่องมือเป็นภาษาอังกฤษและเสริมคำศัพท์เทคนิคในวิชาชีพ และอยากให้เพิ่มเวลาเรียนปฏิบัติหรือเวลาที่ได้ฝึกปฏิบัติกับเครื่องมือมากขึ้น เนื่องจากมีเครื่องมือที่น่าสนใจหลายหลากและเป็นทักษะที่มีประโยชน์สำหรับใช้ในการสมัครงานหลังจบการศึกษา

กรรมการผู้สอนในหลักสูตร (อาจารย์พรพรรณ ทองแพงและอาจารย์ชลาลัย วงเวียน)

จากคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะในด้านการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษว่าจากคณะกรรมการ หลักสูตรเข้าใจความเป็นจำและได้แนวทางการเพิ่มทักษะนี้ โดยการสอดคล้องในการเรียนการสอนทั้งในรายวิชาบรรยายและรายวิชาปฏิบัติ อีกทั้งยังต้องส่งเสริมให้กิจกรรมในหลักสูตรมีการใช้คำศัพท์เทคนิคในงานวิศวกรรมมากขึ้นและต่อเนื่องอีกด้วย

นอกจากนี้หลักสูตรได้ขอหารือแนวทางในการประชาสัมพันธ์เนื่องจากขณะนี้ประสบปัญหาด้านจำนวนผู้เรียนในสาขาวิชานี้ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า หลักสูตรควรหาพันธมิตรผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมเข้ามาร่วมมือให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจารย์ในหลักสูตรสามารถเสนอตัวในการช่วยแก้โจทย์ปัญหา ให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ เพื่อสร้างชื่อเสียงและมีงานเผยแพร่ และคณะหรือหลักสูตรจัดตั้งเป็นศูนย์การฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้นเพื่อหากลุ่มเป้าหมายใหม่เพิ่มขึ้น รวมถึงการทำจดหมายข่าวประชาสัมพันธ์ การสร้างกิจกรรมค่ายวิชาการกับโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อดึงดูดนักเรียนที่มีความสามารถ ก็จะเป็นการเพิ่มแนวทางได้

มติที่ประชุม

ประธานคณะกรรมการวิพากษ์ได้ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้บัณฑิต และบัณฑิต รวมถึงกรรมการ และผู้เข้าร่วมประชุม ทุกท่านที่ได้ร่วมแสดงความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้การวิพากษ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 มีความสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไข รวมถึงจะได้มีการเตรียมความพร้อมในด้านการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนต่อไป

วาระที่ 5 เรื่องอื่นๆ

ไม่มี

ปิดประชุมเวลา 12.00 น.

อ.ชลาลัย วงเวียน กรรมการและเลขานุการ ผู้จดบันทึกและจัดทำรายงานการประชุม

ภาคผนวก ฐ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
ว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

เพื่อให้การจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับกฎกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม อันได้แก่ กฎกระทรวง มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ กฎกระทรวง มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และ กฎกระทรวง มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ประกอบกับ ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๑/๒๕๖๕ เมื่อวันจันทร์ที่ ๒๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘(๒) (๓)และ (๑๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การประเมินผลการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกระเบียบสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การโอนผลการเรียน และการยกเว้นรายวิชาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘

ข้อ ๕ ให้ยกเลิกระเบียบสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ว่าด้วย การเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. ๒๕๔๘

ข้อ ๖ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีของคณะหรือผู้บริหารหน่วยงานที่มีนักศึกษาสังกัดอยู่

“คณะกรรมการบริหารวิชาการ” หมายความว่า คณะกรรมการบริหารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

“คณะกรรมการประจำคณะ” หมายความว่า คณะกรรมการประจำคณะหรือหน่วยงานที่มีนักศึกษาสังกัดอยู่ซึ่งอาจมีชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น

/ อาจารย์ประจำ ...

"อาจารย์ประจำ" หมายความว่า บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์ และตำแหน่งอื่นที่เทียบเท่าที่สังกัดอยู่ในมหาวิทยาลัยตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด หรือบุคคลในองค์กรภายนอกที่มีการตกลงร่วมผลิต ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย และเป็นผู้มีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สำหรับอาจารย์ประจำที่มหาวิทยาลัยรับเข้าใหม่ตั้งแต่ข้อบังคับนี้เริ่มบังคับใช้ ต้องมีคะแนนทดสอบความรู้ความสามารถภาษาอังกฤษเป็นไปตามเกณฑ์ที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

"หลักสูตรการศึกษา" หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาและต่ำกว่าปริญญาตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด ซึ่งสภามหาวิทยาลัยได้ให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติ

"อาจารย์ประจำหลักสูตร" หมายความว่า อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่เปิดสอนตามที่สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบหรืออนุมัติ มีหน้าที่สอนและค้นคว้าวิจัยในสาขาวิชาดังกล่าว ทั้งนี้สามารถเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหลายหลักสูตรได้ในเวลาเดียวกัน

"คุณวุฒิที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร" หมายความว่า คุณวุฒิที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสาขาวิชา หากสาขาวิชาใดยังไม่มีประกาศมาตรฐานสาขาวิชา หรือประกาศมาตรฐานสาขาวิชาไม่ได้กำหนดเรื่องนี้ไว้ ให้หมายถึงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับวิชาการหรือวิชาชีพของหลักสูตร หรือคุณวุฒิอื่นแต่มีประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรเป็นที่ประจักษ์ที่จะส่งเสริมให้การเรียนการสอนในหลักสูตรสาขาวิชานั้นบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาได้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยการพิจารณาคุณวุฒิที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในดุลยพินิจของ สภามหาวิทยาลัย

"อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร" หมายความว่า อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผล และการพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา โดยจะเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้ ยกเว้นหลักสูตรพหุวิทยาการหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร ในกรณีนี้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถซ้ำได้ไม่เกิน ๒ คน

"อาจารย์พิเศษ" หมายความว่า ผู้สอนที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ

"อาจารย์ที่ปรึกษา" หมายความว่า อาจารย์ประจำที่ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นเรียนโดยรับผิดชอบและคอยติดตามดูแลให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาของแต่ละชั้นเรียนในมหาวิทยาลัย

"นักศึกษา" หมายความว่า ผู้ที่รายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาภาคปกติ ภาคนอกเวลาปกติ สำหรับผู้ที่ขึ้นทะเบียนเพื่อศึกษาในระบบคลังหน่วยกิต และ/หรือผู้ที่ขึ้นทะเบียนเพื่อศึกษาในมหาวิทยาลัยและมีการเรียกเป็นอย่างอื่น

"การตกลงร่วมผลิต" หมายความว่า การทำข้อตกลงร่วมมือกันอย่างเป็นทางการระหว่างมหาวิทยาลัยกับองค์กรภายนอกในการพัฒนาและบริหารหลักสูตร โดยผ่านความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยและองค์กรภายนอกนั้นๆ

"องค์กรภายนอก" หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาในหรือต่างประเทศที่ได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่รับผิดชอบการศึกษาของประเทศนั้น หรือเป็นหน่วยราชการระดับกรมหรือเทียบเท่า หรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือองค์การมหาชน หรือบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเท่านั้น และหากเป็นบริษัทเอกชนที่ไม่ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ให้อยู่ในดุลยพินิจของสภามหาวิทยาลัย โดยต้องแสดงศักยภาพและความพร้อมในการร่วมผลิตบัณฑิตของบริษัทดังกล่าวและต้องให้ได้ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา

"ประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ" หมายความว่า การทำงานร่วมกับสถานประกอบการ โดยมีหลักฐานรับรองผลการปฏิบัติงานที่เกิดประโยชน์กับสถานประกอบการ หรือหลักฐานรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงาน

/ หรือมีผลงาน ...

หรือมีผลงานทางวิชาการประเภทการพัฒนาเทคโนโลยี หรือผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม และมีการเผยแพร่มาแล้ว

"ระบบทวิภาค" หมายความว่า ระบบการจัดการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ

"ภาคการศึกษาปกติ" หมายความว่า ภาคการศึกษาที่ ๑ และ ภาคการศึกษาที่ ๒ ของการจัดการศึกษาระบบทวิภาค

"ภาคฤดูร้อน" หมายความว่า ภาคการศึกษาหลังภาคการศึกษาที่ ๒

"การศึกษาแบบเรียนครั้งละรายวิชา" หมายความว่า การจัดการศึกษาที่กำหนดให้นักศึกษาเรียนครั้งละรายวิชาตามระยะเวลาการศึกษาและการคิดหน่วยกิตเทียบเคียงตามระบบทวิภาคของรายวิชานั้น ๆ

"ระบบการศึกษาทางไกล" หมายความว่า ระบบการศึกษาที่ผู้สอนและนักศึกษาอยู่ห่างกัน มีการวางแผน เตรียมการ ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ การบริหาร และการประเมิน ผ่านชุดการสอนทางไกลในรูปแบบสื่อประสมที่ประกอบด้วยสื่อหลักสื่อเสริมที่มีสิ่งพิมพ์ สื่อแพร่ภาพและเสียง หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นแกนกลาง เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียนตามปกติ มีระบบการวัดและประเมินผลการศึกษาที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้

"การเรียนการสอนออนไลน์" หมายความว่า การศึกษานอกห้องเรียนหรือการศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบ การวัดและประเมินผล ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต โดยระบบการเรียนมีการโต้ตอบระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกันได้

"การเรียนการสอนแบบผสมผสาน" หมายความว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานการเรียนการสอนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียนปกติ

"มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี" หมายความว่า ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เกิดขึ้นจากการศึกษาตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี

"หลักสูตรควบระดับปริญญาตรีสองปริญญา" หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรในสาขาวิชาที่ต่างกันภายในสถาบันอุดมศึกษาเดียวกันที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร

"หลักสูตรควบระดับปริญญาตรีและปริญญาโท" หมายความว่า หลักสูตรปริญญาตรีและหลักสูตรปริญญาโทที่ให้ผู้เรียนในหลักสูตรปริญญาตรีศึกษาควบคู่กับหลักสูตรปริญญาโทในช่วงเวลาต่อเนื่องกันโดยอาจเป็นสาขาวิชาเดียวกันหรือต่างสาขาวิชาก็ได้ภายในสถาบันอุดมศึกษาเดียวกัน ทั้งนี้ผู้สำเร็จการศึกษาตามข้อกำหนดของหลักสูตรจะได้รับปริญญาทั้งสองระดับ

"ผลลัพธ์การเรียนรู้" หมายความว่า ผลที่เกิดขึ้นแก่นักศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษา ฝึกอบรม หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติ หรือการเรียนรู้จริงในที่ทำงานระหว่างการศึกษา

"คลังหน่วยกิต" หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตและผลการศึกษาสำหรับผู้เรียนทั้งจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย อาทิ หลักสูตรเพื่อรับปริญญา หลักสูตรฝึกอบรม การสร้างประสบการณ์ โดยมีหลักฐานที่เป็นองค์ประกอบในการเทียบหน่วยกิตรวบรวมไว้ด้วย

"การศึกษาในระบบ" หมายความว่า การศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

"การศึกษานอกระบบ" หมายความว่า การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

/ การศึกษาตามอัธยาศัย ..

"การศึกษาตามอัธยาศัย" หมายความว่า การศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

ข้อ ๗ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือแนวปฏิบัติเกี่ยวกับข้อบังคับ และเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาดในกรณีที่จะต้องมีการดำเนินการใดๆ ที่มิได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ หรือกำหนดไว้ไม่ชัดเจน หรือในกรณีที่มีความจำเป็นต้องผ่อนผันข้อกำหนดในข้อบังคับนี้เป็นกรณีพิเศษ เพื่อให้การดำเนินการจัดการศึกษาขั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเป็นไปโดยเรียบร้อย ให้อธิการบดีมีอำนาจตีความ วินิจฉัย และปฏิบัติตามที่เห็นสมควร และให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๑
ระบบการบริหารวิชาการ

ข้อ ๘ มหาวิทยาลัย จัดการบริหารงานวิชาการโดยมีหน่วยงาน บุคคล และคณะบุคคลดำเนินงาน ดังนี้

(๑) สภาวิชาการ

(๒) คณะกรรมการบริหารวิชาการ

(๓) คณบดี

(๔) คณะกรรมการประจำคณะหรือที่มีชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น

ข้อ ๙ การแต่งตั้งสภาวิชาการ ให้เป็นไปตามบทบัญญัติในมาตรา ๒๐ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗

ข้อ ๑๐ สภาวิชาการอำนาจและหน้าที่ ให้เป็นไปตามมาตรา ๒๒ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗

ข้อ ๑๑ ให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารวิชาการ ประกอบด้วย

(๑) อธิการบดี หรือ รองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมาย เป็นประธาน

(๒) ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการ

(๓) คณบดีทุกคณะ เป็นกรรมการ

(๔) ผู้แทนสภาคณาจารย์ ๑ คน เป็นกรรมการ

(๕) รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการ

(๖) หัวหน้าสำนักงานสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการและเลขานุการ

ผู้แทนสภาคณาจารย์มาจากการคัดเลือกจากกลุ่มสภาคณาจารย์ ๑ คน แล้วเสนอผ่านประธานสภาคณาจารย์และข้าราชการ และแต่งตั้งโดยอธิการบดี

ข้อ ๑๒ ให้คณะกรรมการบริหารวิชาการ มีหน้าที่ดังนี้

(๑) พิจารณากลั่นกรองหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตรระยะสั้น และหลักสูตรที่มีการจัดการศึกษาโดยระบบคลังหน่วยกิตก่อนเสนอการพิจารณาเห็นชอบจากสภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัยตามลำดับ

(๒) กำกับดูแลมาตรฐานการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาของทุกหลักสูตรที่มีการจัดการศึกษาโดยใช้ข้อบังคับนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ และนโยบายของมหาวิทยาลัย

(๓) พิจารณากลั่นกรองระเบียบหรือประกาศ ที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษาของทุกหลักสูตรตามข้อ (๑) ก่อนนำเสนอต่อสภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัยพิจารณาให้ความเห็นชอบตามลำดับ

(๔) พิจารณากลั่นกรองการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

(๕) กำกับดูแลการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ และนโยบายของมหาวิทยาลัย

/ (๖) พิจารณากลั่นกรอง ...

(๖) พิจารณากลั่นกรองแผนการรับนักศึกษาของทุกหลักสูตร

(๗) อนุมัติการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาทุกหลักสูตร

(๘) แต่งตั้งคณะอนุกรรมการ เพื่อดำเนินการใด ๆ อันอยู่ในอำนาจหน้าที่

(๙) ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยมอบหมาย

ข้อ ๑๓ ให้คณะเป็นหน่วยงานผลิตบัณฑิตตามนโยบายของมหาวิทยาลัย บริหารงานโดยคณบดี

ข้อ ๑๔ การได้มาซึ่งอำนาจ หน้าที่ของคณบดี และคณะกรรมการประจำคณะให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร

ข้อ ๑๖ ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีหน้าที่ ดังนี้

(๑) พัฒนาและหรือปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน โดยอย่างน้อยต้องมีมาตรฐานหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือประกาศอื่นใดของคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม หรือเกณฑ์ขององค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

(๒) จัดทำอัตรากำลังผู้สอน และแผนพัฒนาบุคคลากรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เสนอต่อคณบดี

(๓) จัดทำแผนการรับนักศึกษา และสร้างระบบกลไกการรับนักศึกษาให้เป็นไปตามแผนรับ

(๔) เสนอแต่งตั้งอาจารย์พิเศษต่ออธิการบดี

(๕) เสนอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาต่ออธิการบดี

(๖) เสนอแผนการดำเนินการพัฒนานักศึกษาทุกชั้นปี ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

(๗) ดำเนินการประเมินผลการผลิตบัณฑิตประจำปี ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

(๘) ดำเนินการประกันคุณภาพการศึกษาตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

(๙) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่คณะหรือมหาวิทยาลัยมอบหมาย

หมวด ๒
การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๑๗ ผู้มีสิทธิ์สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

๑๗.๑ คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องไม่เคยเป็นผู้มีความประพฤติเสียหายร้ายแรง

(๒) ต้องไม่เป็นคนวิกลจริตและไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคอื่นที่สังคมรังเกียจ

(๓) ต้องมีคุณสมบัติอื่นตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยและหรือของหลักสูตรที่สมัครเข้าศึกษาโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

๑๗.๒ คุณวุฒิของผู้สมัคร

(๑) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี ๕ ปี และไม่น้อยกว่า ๖ ปี) จะต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือสภามหาวิทยาลัยรับรอง

(๒) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

/ (๓) หลักสูตรปริญญาตรี

(๓) หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทั้งทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และมีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ ทุกภาคการศึกษาในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวหน้า หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า ถือว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวหน้า

ข้อ ๑๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

กำหนดการและวิธีการรับเข้าศึกษาของหลักสูตร ให้จัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๙ การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

๑๙.๑ ผู้สมัครเป็นนักศึกษาจะมีสถานภาพเป็นนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนแล้ว

๑๙.๒ การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด ๓
ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๒๐ ระบบการจัดการศึกษา

การจัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจจัดให้มีภาคการศึกษาฤดูร้อน โดยกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับภาคการศึกษาปกติ หากมหาวิทยาลัยต้องการจัดการศึกษาในระบบอื่น ให้มีการนับระยะเวลาในการศึกษาเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค โดยสภามหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบการศึกษานั้นไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจน ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาของหน่วยการเรียนรู้เทียบเคียงกับหน่วยกิตในระบบทวิภาค รายวิชาภาคทฤษฎีและรายวิชาภาคปฏิบัติ การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม การทำโครงงานหรือกิจกรรมอื่นใดที่เสริมสร้างการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับระบบการจัดการศึกษาที่สภามหาวิทยากำหนด

๒๐.๑ หลักสูตรปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแบ่งเป็น ๒ กลุ่ม ดังนี้

(๑) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แบ่งเป็น ๒ แบบ ได้แก่

(๑.๑) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยอาจมีการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เน้นความรู้และทักษะด้านวิชาการสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างสร้างสรรค์

(๑.๒) หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ซึ่งเป็นหลักสูตรปริญญาตรีสำหรับนักศึกษาที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถระดับสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้ว แต่ให้เสริมศักยภาพของนักศึกษา โดยกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษาบางรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้ว และสนับสนุนให้นักศึกษาได้ทำวิจัยที่ลุ่มลึก หลักสูตรก้าวหน้าแบบวิชาการต้องมีการเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ แบ่งเป็น ๒ แบบ ได้แก่

(๒.๑) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ เน้นความรู้ สมรรถนะและทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพ หรือมีสมรรถนะและทักษะด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคในศาสตร์สาขาวิชานั้น ๆ โดยผ่านการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

/ หลักสูตร ...

หลักสูตรแบบนี้เท่านั้นที่จัดหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ได้ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรีและจะต้องสะท้อนปรัชญาและเนื้อหาสาระของหลักสูตรปริญญาตรีนั้น ๆ โดยครบถ้วน และให้ระบุคำว่า "ต่อเนื่อง" ในวงเล็บต่อท้ายชื่อหลักสูตร

หลักสูตรที่ต้องการผลิตบุคลากรในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการปฏิบัติการหรือทักษะวิชาชีพอยู่แล้วให้มีความรู้ด้านวิชาการมากยิ่งขึ้น รวมทั้งได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงเพิ่มเติม เพื่อให้บัณฑิตจบไปเป็นนักปฏิบัติเชิงวิชาการ โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมระหว่างสถานประกอบการกับมหาวิทยาลัย และการบริหารจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการภาคทฤษฎีและปฏิบัติในบริบทของการทำงานตามสภาพจริง เพื่อให้นักศึกษาบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการนักปฏิบัติขั้นสูงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ในด้านอาจารย์ผู้สอนจำนวนหนึ่งต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านปฏิบัติการมาแล้ว และหากเป็นผู้สอนจากสถานประกอบการต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

(๒.๒) หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ซึ่งเป็นหลักสูตรสำหรับนักศึกษาที่มีความสามารถพิเศษ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ สมรรถนะทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการขั้นสูง โดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้ว ให้รองรับศักยภาพของนักศึกษา โดยกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษาบางรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนอยู่แล้วและทำวิจัยที่ลุ่มลึก หรือได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูงในองค์กรหรือสถานประกอบการ และต้องมีการเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๒๐.๒ นักศึกษาภาคปกติให้จัดการเรียนการสอนเป็น ๒ ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาที่ ๑ และภาคการศึกษาที่ ๒ มหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคฤดูร้อนเพิ่มอีกได้ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ และให้จัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัยเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแนวปฏิบัติต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในภาคการศึกษานั้นๆให้นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบอย่างชัดเจน

๒๐.๓ นักศึกษาภาคนอกเวลาปกติ ให้จัดการเรียนการสอนเป็น ๓ ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒ และภาคฤดูร้อน

ข้อ ๒๑ การคิดหน่วยกิตในระบบทวิภาค

๒๑.๑ รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๒๑.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๒๑.๓ รายวิชาการฝึกงานหรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๒๑.๔ การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้นๆไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

๒๑.๕ กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดในข้อ ๒๑.๑ - ๒๑.๔ การนับระยะเวลาในการทำกิจกรรมนั้นต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ให้เป็นไปตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ทั้งนี้ หากมหาวิทยาลัยมีการจัดการศึกษาในระบบอื่นที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค ให้นับระยะเวลาการศึกษาและการคิดหน่วยกิตเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค โดยให้สภามหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนด

ข้อ ๒๒ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาแบบเรียนครั้งละรายวิชาได้ ทั้งนี้หลักสูตรที่จัดการศึกษาแบบเรียนครั้งละรายวิชาจะต้องมีระยะเวลาการศึกษาและการคิดหน่วยกิตเทียบเคียงตามระบบทวิภาคของรายวิชานั้น ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี

ข้อ ๒๓ กำหนดวันเปิดและปิดภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัยให้จัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

/ หมวด ๔ ...

หมวด ๔
การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๔ การลงทะเบียน

๒๔.๑ นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรกต้องลงทะเบียนเรียนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์การเป็นนักศึกษาและจะถูกถอนชื่อออกจากระบบทะเบียน

๒๔.๒ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒๔.๓ การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์เมื่อได้ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และหากนักศึกษามีความต้องการผ่อนผันการชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นเรื่องขอผ่อนผันการชำระภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒๔.๔ กำหนดการลงทะเบียนเรียน วิธีการลงทะเบียนเรียน และการชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

๒๔.๕ การลงทะเบียนเรียน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หรือประธานสาขาวิชา และเป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตร

๒๔.๖ การลงทะเบียนเรียนแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท

(๑) การลงทะเบียนเรียนที่นับหน่วยกิต และคิดค่าระดับคะแนน

(๒) การลงทะเบียนเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยไม่คิดค่าระดับคะแนน

(๓) การลงทะเบียนเรียนเพื่อร่วมฟังหรือร่วมปฏิบัติการ

๒๔.๗ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนต่างมหาวิทยาลัยได้ โดยความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยนั้น ๆ หรือเป็นไปตามข้อตกลงความร่วมมือระหว่างกันของมหาวิทยาลัยที่มีการพัฒนาหลักสูตรร่วมกัน

๒๔.๘ จำนวนหน่วยกิตในการลงทะเบียนเรียน

นักศึกษาภาคปกติ ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ และลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน

นักศึกษาภาคปกติ สามารถลงทะเบียนเรียนสูงกว่าที่กำหนดได้ในกรณีที่จำเป็นหรือกรณีจะขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยลงได้ไม่เกิน ๒๔ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน โดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะที่นักศึกษาสังกัดก่อนการลงทะเบียนเรียน

นักศึกษาภาคนอกเวลาปกติ ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๖ หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน

นักศึกษาภาคนอกเวลาปกติ สามารถลงทะเบียนเรียนสูงกว่าที่กำหนดได้ในกรณีที่จำเป็นหรือกรณีจะขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยลงได้ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๙ หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน โดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะที่นักศึกษาสังกัดก่อนการลงทะเบียนเรียน แต่นักศึกษาต้องเสียค่าหน่วยกิตส่วนที่เกินตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๒๔.๙ นักศึกษาจะต้องตรวจสอบสถานภาพของตนเองก่อนการลงทะเบียนเรียนทุกครั้ง โดยนักศึกษาที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขตามประกาศของมหาวิทยาลัยจะไม่มีสิทธิ์ลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๕ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite)

นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อเนื่อง มิฉะนั้นให้ถือว่าการลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อเนื่องเป็นโมฆะ หรือหากมีความจำเป็นต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาบังคับก่อนเรียนควบคู่กับรายวิชาต่อเนื่องต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

/ ข้อ ๒๖ การขอเพิ่ม ...

ข้อ ๒๖ การขอเพิ่ม ขอถอน และขอยกเลิกรายวิชา

๒๖.๑ การขอเพิ่มและขอถอนรายวิชา ต้องดำเนินการภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทำการลงทะเบียนเรียนของภาคการศึกษานั้น ๆ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะ ถ้านักศึกษาขอยกเลิกรายวิชาหลังจากช่วงเวลาดังกล่าวจะได้รับการบันทึกผลการประเมินเป็น "W"

๒๖.๒ การขอยกเลิกรายวิชาต้องกระทำให้เสร็จสิ้นก่อนการสอบปลายภาค ๒ สัปดาห์ สำหรับการศึกษาภาคปกติ และก่อนการสอบปลายภาค ๑ สัปดาห์สำหรับภาคฤดูร้อน

๒๖.๓ นักศึกษาที่เข้าศึกษาแบบเรียนครั้งละรายวิชา จะต้องทำการเพิ่ม ถอน และยกเลิกรายวิชาให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ของภาคการศึกษานั้น ๆ

ข้อ ๒๗ การชำระเงินให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยให้จัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๘ กรณีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตรแล้ว หากต้องการเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อต้องการปรับเพิ่มระดับผลการเรียน ต้องชำระเงินค่าลงทะเบียนตามประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวด ๕
จำนวนหน่วยกิตรวม ระยะเวลาการศึกษา และโครงสร้างหลักสูตร

ข้อ ๒๙ จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาการศึกษา

(๑) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(๓) หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต

(๔) หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต

ทั้งนี้ การพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษาและการขอคืนสถานภาพการเป็นนักศึกษาให้ทำเป็นประกาศโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๐ โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตแต่ละหมวดวิชา ดังนี้

๓๐.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายความว่า หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ให้พร้อมสำหรับโลกในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้เป็นบุคคลผู้ใฝ่รู้และมีทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ ๒๑ อย่างครบถ้วน เป็นผู้ตระหนักรู้ถึงการบูรณาการศาสตร์ต่างๆในการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา เป็นผู้ที่สามารถสร้างโอกาสและคุณค่าให้ตนเองและสังคม รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและของโลก เป็นบุคคลที่ดำรงตนเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีจริยธรรมและยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง รู้คุณค่าและรักษ์ชาติกำเนิด ร่วมมือรวมพลังเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคม

มหาวิทยาลัยอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชา หรือ ลักษณะบูรณาการใดๆ ก็ได้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และต้องแสดงการวัดและประเมินผลที่สะท้อนการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่สอดคล้องกับปรัชญา และวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน

การจัดวิชาศึกษาทั่วไปสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) อาจได้รับการยกเว้นรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือระดับอนุปริญญา

๓๐.๒ หมวดวิชาเฉพาะ หมายความว่า วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพหรือที่เรียกเป็นอย่างอื่นตามที่องค์กรวิชาชีพกำหนด ที่มุ่งหมายให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และปฏิบัติงานได้ โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ดังนี้

/ (๑) หลักสูตรปริญญาตรี .

(๑) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาการให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต โดยต้องเรียนวิชาทางปฏิบัติการไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต ในจำนวนนั้นต้องเป็นวิชาทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต

(๓) หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ หน่วยกิต

(๔) หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะอาจจัดในลักษณะวิชาเอกเดี่ยว วิชาเอกคู่ หรือวิชาเอกและวิชาโท ก็ได้ โดยวิชาเอกต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และวิชาโทต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต ในกรณีที่จัดหลักสูตรแบบวิชาเอกคู่ต้องเพิ่มจำนวนหน่วยกิตของวิชาเอกอีกไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้า นักศึกษาต้องเรียนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๓๐.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี หมายความว่า รายวิชาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจตามที่ตนเองถนัดหรือสนใจ โดยเปิดให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาใดๆในหลักสูตรระดับปริญญาตรีตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี มหาวิทยาลัยอาจเทียบโอนหน่วยกิตได้ โดยเฉพาะนักศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด ประกอบกับแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเทียบยกเว้นหรือเทียบโอนของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่เข้าศึกษา

ข้อ ๓๑ การออกแบบรายละเอียดของหลักสูตรในระดับปริญญาตรี ต้องประกอบด้วยรายละเอียดในประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

(๑) ชื่อปริญญา และสาขาวิชา

(๒) ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้

(๓) โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

(๔) การจัดกระบวนการเรียนรู้

(๕) ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมถึงอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน

(๖) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(๗) การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

(๘) การประกันคุณภาพหลักสูตร

(๙) ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร

(๑๐) รายการอื่นๆตามประกาศของคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๒ การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยโดยความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และอย่างน้อยต้องประกอบด้วยผลลัพธ์การเรียนรู้ด้าน

/ ความรู้ ...

ความรู้ ด้านทักษะ ด้านจริยธรรม ด้านลักษณะบุคคล และด้านอัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ หรือกรณีที่มีการเพิ่มเติมผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านอื่นๆให้กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร และได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๓ หลักสูตรต้องออกแบบและพัฒนาระบบและกลไกหรือวิธีการในการวัดและประเมินผลการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร พร้อมเก็บรวมรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในรูปแบบเอกสารเชิงประจักษ์ สำหรับการตรวจสอบหลักสูตรการศึกษาและตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษา เพื่อรองรับการตรวจรับรองมาตรฐานการอุดมศึกษาของหลักสูตรการศึกษา และนำไปใช้ปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

หมวด ๖
คุณวุฒิ คุณสมบัติและจำนวนอาจารย์

ข้อ ๓๔ คุณวุฒิ คุณสมบัติและจำนวนของอาจารย์ในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ดังนี้

๓๔.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาของตนเอง และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ เรื่อง ในรอบ ๕ ปี ย้อนหลัง

กรณีหลักสูตรมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษาหากจำเป็นให้บุคคลที่มาจากองค์กรนั้นเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรอาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโทและผลงานทางวิชาการ แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้น หรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๓๔.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน

กรณีมีการตกลงร่วมกับองค์กรภายนอก ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจากมหาวิทยาลัยเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน

กรณีที่หลักสูตรจัดให้มีวิชาเอกมากกว่า ๑ วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ ๓ คน

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน มหาวิทยาลัยต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี

๓๔.๓ อาจารย์ผู้สอน อาจเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่เปิดสอน

สำหรับหลักสูตรที่มีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษาหากจำเป็นให้บุคคลที่มาจากองค์กรนั้นเป็นอาจารย์ผู้สอน อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

/ กรณีอาจารย์พิเศษ ...

กรณีอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับรายวิชาที่สอน โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย ทั้งนี้ หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ด้วย

ข้อ ๓๕ คุณวุฒิ คุณสมบัติและจำนวนของอาจารย์หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการและหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)

๓๕.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาของตนเอง และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปี ย้อนหลัง สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการที่เน้นทักษะด้านวิชาชีพตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพ อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้นๆด้วย

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตหลักสูตรกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นให้บุคคลากรที่มาจากหน่วยงานนั้นเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโทและผลงานทางวิชาการ แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร และมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๓๕.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับอาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน

กรณีของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ หรือปฏิบัติการที่เน้นทักษะด้านการปฏิบัติเชิงเทคนิคในศาสตร์สาขาวิชานั้น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ ใน ๕ คน ต้องมีประสบการณ์ในด้านการปฏิบัติการ

กรณีมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอก ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรซึ่งเป็นอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน

กรณีหลักสูตรที่จัดให้มีวิชาเอกมากกว่า ๑ วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ ๓ คน และต้องมีสัดส่วนอาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการปฏิบัติการ ๑ ใน ๓

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน มหาวิทยาลัยต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นต่อสภามหาวิทยาลัย เพื่อให้คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี

๓๕.๓ อาจารย์ผู้สอน อาจเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน

กรณีหลักสูตรมีการตกลงร่วมผลิตกับองค์กรภายนอกที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา หากจำเป็นให้บุคคลที่มาจากองค์กรนั้นเป็นอาจารย์ผู้สอน อาจได้รับยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานในองค์กรแห่งนั้นหรือการทำงานประเภทเดียวกันอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี

กรณีของอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับรายวิชาที่สอน โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย ทั้งนี้ หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้น ๆ ด้วย

/ สำหรับหลักสูตร ...

สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ หรือปฏิบัติการที่เน้นทักษะด้านวิชาชีพตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพ อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานวิชาชีพนั้นๆ ด้วย

หมวด ๗
อาจารย์ที่ปรึกษา

ข้อ ๓๖ นักศึกษาแต่ละชั้นเรียนจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาที่แต่งตั้งโดยอธิการบดี ซึ่งเป็นผู้แนะนำการวางแผนการศึกษา และการลงทะเบียนศึกษารายวิชาทุกครั้ง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ข้อ ๓๗ หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษามีดังนี้

๓๗.๑ ให้คำแนะนำและทำแผนการเรียนร่วมกับนักศึกษา ให้ถูกต้องตามโครงสร้างหลักสูตรที่กำหนดไว้

๓๗.๒ ให้คำแนะนำในเรื่องข้อบังคับ ระเบียบ หรือประกาศเกี่ยวกับการศึกษาแก่นักศึกษา

๓๗.๓ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การขอเพิ่มหรือขอยกเลิกรายวิชา และการวางแผนหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาของนักศึกษา

๓๗.๔ แนะนำวิธีการเรียน ให้คำปรึกษา และติดตามผลการศึกษาของนักศึกษา

๓๗.๕ พิจารณาคำร้องต่างๆของนักศึกษา และดำเนินการให้ถูกต้องตามข้อบังคับ ระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๓๗.๖ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับความเป็นอยู่ และการศึกษาของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย

๓๗.๗ รับผิดชอบดูแล ความประพฤติของนักศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ ในกรณีที่นักศึกษากระทำความผิดวินัยให้อาจารย์ที่ปรึกษา รายงานให้ประธานสาขาวิชาและคณบดีทราบ เพื่อนำเสนอต่ออธิการบดีพิจารณาโทษทางวินัยต่อไป

๓๗.๘ อาจารย์ที่ปรึกษา ต้องสรุปผลการปฏิบัติหน้าที่ และรายงานผลการกำกับดูแลนักศึกษาในความรับผิดชอบต่อประธานสาขาวิชาอย่างต่อเนื่อง

หมวด ๘
การเรียน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการสอบ

ข้อ ๓๘ การเรียน

นักศึกษาจะต้องมีเวลาเรียนหรือเวลาเข้าร่วมกระบวนการการจัดการเรียนรู้ที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้น จึงจะมีสิทธิ์เข้าสอบปลายภาค ในกรณีที่นักศึกษามีเวลาเรียนหรือเวลาเข้าร่วมกระบวนการการจัดการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต้องยื่นคำร้องขอมีสิทธิ์สอบพร้อมหลักฐานแสดงเหตุจำเป็นของการขาดเรียนต่ออาจารย์ผู้สอนและประธานสาขาวิชา โดยความเห็นชอบของคณบดี ก่อนการสอบปลายภาค ๒ สัปดาห์ สำหรับนักศึกษาที่มีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ให้ได้รับผลการเรียนเป็น “E” หรือ “F”

ข้อ ๓๙ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

๓๙.๑ หลักสูตรที่มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อย ๑ คน รับผิดชอบดูแล กำกับ และติดตามงานด้านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาในหลักสูตร

๓๙.๒ ในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ นักศึกษาจะต้องประพฤติตนตามระเบียบ และปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทุกประการ หากฝ่าฝืน อาจารย์นิเทศ อาจารย์

/ ผู้รับผิดชอบหลักสู

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประธานสาขาวิชา และบุคลากรในหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่รับผิดชอบดูแล อาจพิจารณาร่วมกันเพื่อส่งตัวกลับและให้ดำเนินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพใหม่

ข้อ ๔๐ การสอบ

๔๐.๑ การสอบอาจแบ่งเป็น ๓ ประเภท คือ การสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค หรือกรณีมีการสอบประเภทอื่นๆให้เป็นไปตามเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

๔๐.๒ ระเบียบการสอบให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๔๐.๓ นักศึกษาที่ไม่ได้เข้าสอบปลายภาคตามเวลากำหนดโดยมีเหตุผลความจำเป็นจะต้องยื่นคำร้องขอสอบต่ออาจารย์ผู้สอน โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะนับตั้งแต่วันสอบวิชานั้น หรืออย่างช้าที่สุดภายใน ๑๕ วัน นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาถัดไป การพิจารณาคำร้องให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะ หากนักศึกษาไม่ยื่นคำร้องภายในกำหนดหรือคณะพิจารณาแล้วไม่อนุญาตให้สอบ ให้อาจารย์ผู้สอนปรับคะแนนสอบปลายภาคเป็นศูนย์และประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่

๔๐.๔ นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ เมื่อนักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบ ให้คณะกรรมการบริหารวิชาการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบแล้วรายงานผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการลงโทษ และแจ้งโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ โดยมีแนวทางการพิจารณาโทษดังต่อไปนี้

(๑) ถ้าเป็นความผิดประเภททุจริต หรือส่งเจตนาทุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ “E” หรือ “F” ในรายวิชาที่กระทำผิดและหรืออาจพิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นได้ไม่เกิน ๑ ภาคการศึกษา

(๒) ถ้าเป็นความผิดอย่างอื่นตามที่ระบุไว้ในข้อปฏิบัติของนักศึกษาในการสอบ ให้ลงโทษตามควรแก่ความผิดนั้น แต่จะต้องไม่เกินกว่าระดับโทษต่ำสุดของความผิดประเภททุจริต

(๓) ถ้านักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการสอบให้คณะกรรมการบริหารวิชาการเป็นผู้พิจารณา การลงโทษเสนอต่อมหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น

(๔) การให้พักการศึกษาของนักศึกษาตามคำสั่งของมหาวิทยาลัยให้เริ่มเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่กระทำผิดนั้น ทั้งนี้ให้ระยะเวลาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาด้วย

(๕) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่พักการศึกษา

หมวด ๙
การวัดและประเมินผล

ข้อ ๔๑ การวัดผลการศึกษาอาจกระทำได้ระหว่างภาคการศึกษาด้วยการสอบย่อย ทำรายงานจากกรณีศึกษาที่ก่อให้เกิดสมรรถนะตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาหรือบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา การทำรายงานที่มีการแบ่งกันทำเป็นหมู่คณะ การทดสอบระหว่างภาคการศึกษา การเขียนสารนิพนธ์ประจำรายวิชา หรืออื่น ๆ และเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา จะมีการสอบปลายภาคสำหรับแต่ละรายวิชาที่ศึกษาในภาคการศึกษานั้นให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดของรายวิชา (Course Specification) ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนต้องแจ้งเกณฑ์และเงื่อนไขการวัดและประเมินผลในแต่ละรายวิชาให้นักศึกษาทราบล่วงหน้า และให้อาจารย์ผู้สอนส่งผลการศึกษาหลังสอบปลายภาคการศึกษาภายในวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔๒ การประเมินผลการศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ ให้มีการอนุมัติผลการศึกษาโดยคณะกรรมการที่แต่งตั้งโดยคณบดี และสรุปผลแจ้งคณะกรรมการบริหารวิชาการทราบ ซึ่งการประเมินผลการศึกษาสามารถปฏิบัติตามระบบการประเมิน ๒ ระบบ ดังนี้

/ ๔๒.๑ ระบบค่า ...

๔๒.๑ ระบบค่าระดับคะแนน แบ่งเป็น ๘ ระดับ คือ

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน
๘๐ - ๑๐๐	A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
๗๕ - ๗๙	B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕
๗๐ - ๗๔	B	ดี (Good)	๓.๐
๖๕ - ๖๙	C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕
๖๐ - ๖๔	C	พอใช้ (Fair)	๒.๐
๕๕ - ๕๙	D+	อ่อน (Poor)	๑.๕
๕๐ - ๕๔	D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐
๐ – ๔๙	E	ตก (Failed)	๐.๐

๔๒.๒ ระบบไม่มีค่าระดับคะแนน กำหนดสัญลักษณ์การประเมินผล ดังนี้

ผลการศึกษา	ระดับการประเมิน
ผ่านดีเยี่ยม	PD (Pass with Distinction)
ผ่าน	P (Pass)
ไม่ผ่าน	F (Fail)

ระบบคะแนนนี้ใช้สำหรับการประเมินผลรายวิชาที่หลักสูตรบังคับให้เรียนเพิ่มตามข้อกำหนดเฉพาะ และรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่ม

รายวิชาที่ได้ผลประเมิน “F” นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ จนกว่าจะได้สอบได้

ข้อ ๔๓ สัญลักษณ์อื่น มีดังนี้

AU (Audit) ใช้สำหรับการลงทะเบียนเพื่อร่วมฟัง โดยไม่นับหน่วยกิตและผู้ลงทะเบียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด กรณีไม่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ ให้ถือว่านักศึกษายกเลิกการเรียนรายวิชานั้น และให้บันทึกผลการประเมินเป็น “W”

W (Withdraw) ใช้สำหรับการบันทึกรายวิชาที่ได้รับอนุมัติให้ยกเลิกรายวิชานั้น โดยต้องดำเนินให้เสร็จสิ้นก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่า ๒ สัปดาห์ในภาคการศึกษาปกติ และไม่น้อยกว่า ๑ สัปดาห์ในภาคฤดูร้อน และใช้ในกรณีที่นักศึกษาลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งให้พักการศึกษาหลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นแล้ว

T (Transfer) ใช้สำหรับบันทึกการเทียบโอนผลการเรียน

IP (In Progress) ใช้สำหรับบันทึกการประเมินผลในรายวิชาที่มีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่และยังไม่สามารถประเมินผลในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนได้ ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่ได้รับการประเมินเป็น “IP” จะต้องติดต่อผู้สอบเพื่อดำเนินการขอรับประเมินผลเพื่อเปลี่ยนระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นในภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนผลการศึกษาเป็น E หรือ F ตามแต่กรณี

I (Incomplete) ใช้สำหรับการบันทึกการประเมินผลในรายวิชาที่นักศึกษายังทำงานไม่สมบูรณ์เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหรือใช้สำหรับบันทึกรายวิชาที่นักศึกษาไม่สามารถเข้าสอบได้ตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่ได้ “I” จะต้องดำเนินการขอรับการประเมินผลเพื่อเปลี่ยนระดับคะแนนให้เสร็จสิ้นในภาคการศึกษาถัดไป การเปลี่ยนระดับคะแนน “I” ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) กรณีนักศึกษายังทำงานไม่สมบูรณ์ ไม่ติดต่อผู้สอนหรือไม่สามารถส่งงานได้ตามระยะเวลาที่กำหนด ให้ผู้สอนพิจารณาผลงานที่ค้างอยู่เป็นศูนย์ และประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่

/ ให้เสร็จสิ้น ...

ให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาถัดไป หากไม่ส่งผลการศึกษาตามที่กำหนด มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนผลการศึกษาเป็น “E” หรือ “F” ตามแต่กรณี

(๒) กรณีนักศึกษาไม่สามารถเข้าสอบได้ตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ผู้สอนปรับคะแนนปลายภาคเป็นศูนย์ และประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่ให้เสร็จสิ้นในภาคการศึกษาถัดไป

(๓) นักศึกษาที่ได้รับผลการเรียนเป็น “I” ในภาคการศึกษาสุดท้ายและดำเนินการแก้ไข “I” ในภาคการศึกษาถัดไปต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๔๔ รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการศึกษา ให้ได้รับผลการประเมินเป็น “P”

ข้อ ๔๕ นักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้วในระดับอนุปริญญาไม่ได้ หากลงทะเบียนซ้ำให้เว้นการนับหน่วยกิต เพื่อพิจารณาวิชาเรียนครบตามหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่ เว้นแต่เป็นรายวิชาที่เคยสอบได้มาแล้วในระดับอนุปริญญาเกิน ๑๐ ปี นับตั้งแต่วันที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาถึงวันที่เข้าศึกษา

ข้อ ๔๖ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

๔๖.๑ ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค (GPA) ให้คำนวณจากผลการเรียนของนักศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยนำผลรวมของผลคูณของจำนวนหน่วยกิต กับค่าระดับคะแนนของแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้ง หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของภาคการศึกษานั้น การคำนวณดังกล่าวให้หารถึงทศนิยม ๒ ตำแหน่งโดยไม่ปัด-เศษ สำหรับรายวิชาที่ยังมีผลการเรียนเป็น “I” ไม่นำหน่วยกิตมาเป็นตัวหารเฉลี่ย เมื่อมีการประเมินผลการศึกษาแล้วเปลี่ยนจาก “I” เป็นระดับคะแนนตามข้อ ๔๒.๑ จึงจะนำผลการเรียนมาคิดในภาคการศึกษาที่มีการเปลี่ยน

๔๖.๒ ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX) ให้คำนวณจากผลการเรียนของนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาสุดท้าย โดยนำผลรวมของผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนของแต่ละรายวิชาที่เรียนทั้งหมดตามข้อ ๔๒.๑ เป็นตัวตั้ง หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมด การคำนวณดังกล่าวให้หารถึงทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยไม่ปัดเศษ สำหรับผลการประเมินเป็น “E” ไม่มีการนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ได้ระดับคะแนนนี้ และไม่นำไปคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

๔๖.๓ ไม่อนุญาตให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำ หากพบว่ามีผลการเรียนเป็น “I” หรือไม่ปรากฏผลการเรียน และกรณีที่นักศึกษาประสงค์ลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำกับรายวิชาที่สอบได้แล้วให้นับหน่วยกิต และค่าระดับคะแนนเฉพาะรายวิชาที่มีผลการเรียนครั้งล่าสุด

๔๖.๔ ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คิดเฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลตามข้อ ๔๒.๑

๔๖.๕ ผลการเรียนระบบไม่มีค่าระดับคะแนน ไม่ต้องนับรวมหน่วยกิตเป็นตัวหารเพื่อคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย แต่ให้นับหน่วยกิตเพื่อพิจารณารายวิชาเรียนครบตามโครงสร้างของหลักสูตร หรือครบตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

ข้อ ๔๗ เมื่อนักศึกษาเรียนครบตามโครงสร้างหลักสูตรแล้ว และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๘๐ ขึ้นไป แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาเดิม หรือเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เพื่อทำค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้ถึง ๒.๐๐ กรณีเป็นการลงทะเบียนเรียนรายวิชาเดิมให้ฝ่ายงานทะเบียนนำค่าระดับคะแนนทุกรายวิชามาคิดระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม และต้องอยู่ในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

หมวด ๑๐
การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา

ข้อ ๔๘ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้ดำเนินการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาตามข้อกำหนด หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยยึดหลักในความเสมอภาคและธำรงไว้ซึ่งคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา

/ ๔๘.๑ การเทียบโอน ...

๔๘.๑ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษามีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษาหรือเทียบเท่าที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาหรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

(๒) รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาต้องมีสาระสำคัญครอบคลุมรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา

(๓) ผลการเรียนในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C (๒.๐๐) หรือเทียบเท่า

(๔) รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสถาบันอุดมศึกษา ไม่สามารถนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนสะสมเฉลี่ยได้

๔๘.๒ วิธีการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาให้มหาวิทยาลัยดำเนินการ ดังนี้

(๑) กำหนดระบบและกลไกการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

(๒) แต่งตั้งคณะกรรมการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยทำหน้าที่กำกับดูแลระบบและกลไกการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานและมีคณะกรรมการระดับคณะ และระดับหลักสูตรทำหน้าที่ทดสอบและประเมินผลเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนมีส่วนร่วม

(๓) กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่ใช้ในการทดสอบและประเมินผลเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้มีคุณภาพ มาตรฐาน ความโปร่งใส และเสมอภาค โดยมีการทบทวนและปรับปรุงหลักเกณฑ์และวิธีการที่ใช้ประเมินผลเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและสังคม โดยคำนึงถึงความต้องการจำเป็นของแต่ละบุคคล

(๔) กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่ใช้ในการทดสอบและประเมินผลเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ต้องพิจารณาองค์ประกอบ ดังนี้

(๔.๑) กรณีเทียบโอนจากการศึกษาในระบบ ให้พิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์สาระสำคัญจำนวนหน่วยกิตและชั่วโมงสอน และผลการวัดและประเมินผลของผู้เรียน

(๔.๒) กรณีเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ ให้พิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์สาระสำคัญ จำนวนชั่วโมงสอน วิธีการวัดและประเมินผล รูปแบบและวิธีการจัดการศึกษา คุณสมบัติของผู้สอน ผลการวัดและประเมินผลของผู้เรียน เอกสารยืนยันการศึกษาจากหน่วยงานที่จัดการศึกษา และข้อมูลประวัติและผลงานของหน่วยงานที่จัดการศึกษา

(๔.๓) กรณีเทียบโอนจากการศึกษาตามอัธยาศัย ให้พิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้จากบันทึกประสบการณ์ ข้อมูลของแหล่งที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์นั้น และเทียบเคียงประสบการณ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา

(๔.๔) กรณีการเทียบโอนที่ไม่สามารถพิจารณาองค์ประกอบตามข้อ (๔.๑) ถึง (๔.๓) ให้มหาวิทยาลัยดำเนินการทดสอบสมรรถนะ

๔๘.๓ รายวิชาที่จะนำมาเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ต้องสอบได้หรือเคยศึกษามาแล้วไม่เกิน ๑๐ ปี นับถึงวันที่เข้าศึกษา โดยระยะเวลาให้นับดังนี้

(๑) ในกรณีของผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมาแล้วให้เริ่มนับจากวันสำเร็จการศึกษา

(๒) สำหรับผู้ที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีให้เริ่มนับจาก ภาคการศึกษาสุดท้ายที่มีผลการเรียนหรือวันสุดท้ายของการศึกษา

โดยผู้ที่จะขอเทียบเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา จะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาแรกของการศึกษาตามหลักสูตร

/ ในกรณีที่รายวิชา ...

ในกรณีที่รายวิชาที่จะนำมาเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา มีระยะเวลาเกิน ๑๐ ปี และมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องอนุโลมให้เทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้คณะกรรมการตามข้อ ๔๘.๒ พิจารณาดำเนินการวัดสมรรถนะหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์เพิ่มเติม

๔๘.๔ ผู้มีสิทธิ์ในการขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ได้แก่

(๑) ผู้ที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้ว แต่ยังไม่สำเร็จการศึกษาและยังไม่พ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษา และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า C (๒.๐๐) หรือเทียบเท่า

(๒) ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาจากสถาบันอุดมศึกษาและเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี

(๓) ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหรือเคยศึกษาในระดับอุดมศึกษา

(๔) ผู้ที่ศึกษาจากการศึกษานอกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัยและต้องมีความรู้พื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าสำหรับโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาระดับปริญญาตรี

(๕) ผู้ที่ขอย้ายสถานศึกษาจากมหาวิทยาลัยอื่น

(๖) ผู้ที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาในระบบคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

๔๘.๕ เงื่อนไขการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา

(๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

(๒) ต้องเป็นรายวิชาที่ได้รับคะแนนไม่ต่ำกว่า C (๒.๐๐) หรือ P จากระบบไม่มีค่าระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

(๓) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา จากระบบคลังหน่วยกิตของผู้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาในระบบคลังหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมาแล้วและเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ให้นับหน่วยกิตหมวดวิชาการศึกษาทั่วไปรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาโดยไม่ต้องบันทึกผลการเรียนเป็นรายวิชา

(๕) รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่ได้รับการอนุมัติให้เทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ไม่สามารถนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

(๖) จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับเทียบโอนต้องไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมขั้นต่ำซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่กำลังศึกษา และเมื่อได้รับการเทียบโอนแล้วต้องมีเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๔๘.๖ การนับจำนวนภาคการศึกษาของผู้ที่ขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้ถือเกณฑ์ ดังนี้

(๑) นักศึกษาภาคปกติให้นับจำนวนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต เป็น ๑ ภาคการศึกษา นักศึกษาภาคนอกเวลาปกติให้นับจำนวนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต เป็น ๑ ภาคการศึกษา

ข้อ ๔๙ นักศึกษาที่ขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา

(๑) ต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย หรือกรณีอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสภามหาวิทยาลัย

(๒) ต้องมีระยะเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

ทั้งนี้หลักการและหลักเกณฑ์การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้จัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัยโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และอย่างน้อยต้องมีหลักการและหลักเกณฑ์ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยรองรับการเทียบโอนและเทียบยกเว้นการเรียนรายวิชาทั้งจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดยคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

/ หมวด ๑๑...

หมวด ๑๑
การลาพักการศึกษา การลาออก และการพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๕๐ การลาพักการศึกษา

๕๐.๑ นักศึกษาเข้าใหม่ที่ขึ้นทะเบียนการเป็นนักศึกษาแล้ว ไม่สามารถยื่นคำร้องลาพักการศึกษาหรือรักษาสถานภาพเป็นนักศึกษาในภาคการศึกษาที่ ๑ ได้ ยกเว้นในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหาร

(๒) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศหรือทุนอื่นใด ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน

(๓) ประสบอุบัติเหตุ ภยันตราย หรือเจ็บป่วย จนไม่สามารถศึกษาต่อไปให้ได้ผลดีได้

(๔) เหตุผลอื่นตามที่มหาวิทยาลัยเห็นสมควร

๕๐.๒ การลาพักการศึกษาให้ดำเนินการผ่านคณะ แล้วยื่นคำร้องต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนและต้องได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ให้นับระยะเวลาลาพักการศึกษาเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาด้วย

๕๐.๓ นักศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ลาพักการศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพนักศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๕๐.๔ นักศึกษาที่ลงทะเบียนครบตามหลักสูตรแล้ว แต่ยังไม่สำเร็จการศึกษาและนักศึกษาที่พักการเรียน ต้องรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๕๑ การลาออกและการพ้นสถานภาพนักศึกษา

๕๑.๑ การลาออกให้ดำเนินการผ่านคณะ แล้วยื่นคำร้องต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนเพื่อให้มหาวิทยาลัยอนุมัติ

๕๑.๒ การพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษาให้จัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัยโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

หมวด ๑๒
ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ

ข้อ ๕๒ ให้มหาวิทยาลัยกำหนดนโยบายและเป้าหมายเพื่อยกระดับสมรรถนะด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษาทุกหลักสูตร และกำหนดหน่วยงานกำกับมาตรฐานอย่างชัดเจน โดยมาตรฐานสมรรถนะด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษาต้องสามารถเทียบได้กับเกณฑ์มาตรฐาน Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) หรือเกณฑ์มาตรฐานในระดับสากลอื่นๆ แต่อย่างน้อยต้องเป็นไปตามประกาศหรือนโยบายของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาให้มีการบันทึกผลการสอบวัดระดับความสามารถด้านภาษาอังกฤษในรูปแบบที่เหมาะสมลงในใบแสดงผลการเรียน (transcript) ของนักศึกษา

ข้อ ๕๓ อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรที่ดำเนินการจัดการศึกษาโดยใช้ข้อบังคับนี้ ให้มหาวิทยาลัยกำหนดนโยบายและเป้าหมายเพื่อกำกับมาตรฐานด้านภาษาอังกฤษของอาจารย์ผู้สอน โดยมาตรฐานสมรรถนะด้านภาษาอังกฤษของอาจารย์ผู้สอนต้องสามารถเทียบได้กับเกณฑ์มาตรฐาน Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) หรือเกณฑ์มาตรฐานในระดับสากลอื่นๆ แต่อย่างน้อยต้องเป็นไปตามประกาศหรือนโยบายของคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา

/ หมวด ๑๓ ...

หมวด ๑๓
การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๕๔ ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนทุกข้อดังนี้

๕๔.๑ สอบได้รายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างของหลักสูตรตามเกณฑ์การประเมินผล

๕๔.๒ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๕๔.๓ ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในหมวดวิชาเฉพาะไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๕๔.๔ มีผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

๕๔.๕ ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๕๔.๖ สอบผ่านการประเมินความรู้และทักษะตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ต้องมีการทดสอบ ยกเว้นนักศึกษาภาคนอกเวลาปกติ

๕๔.๗ มีความประพฤติดี

ข้อ ๕๕ การขออนุมัติสำเร็จการศึกษา

๕๕.๑ นักศึกษาต้องติดต่อเพื่อยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษา ต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

๕๕.๒ นักศึกษาที่ได้รับพิจารณาเสนอชื่อขออนุมัติสำเร็จการศึกษาต่อคณะกรรมการบริหารวิชาการ เสนอชื่อเพื่อให้ปริญญาต่อสภาวิชาการ และเสนอชื่อขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัยต้องเป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕๔ และต้องไม่ค้างชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ไม่ติดค้างวัสดุสารสนเทศ หรืออยู่ระหว่างถูกลงโทษทางวินัย

ข้อ ๕๖ การอนุมัติปริญญาหรือเอกสารรับรองการสำเร็จการศึกษาที่เรียกเป็นอย่างอื่นให้สภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้แก่ผู้ที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอรับปริญญา หรือเอกสารรับรองการสำเร็จการศึกษาที่เรียกเป็นอย่างอื่น ซึ่งเสนอโดยคณะกรรมการสภาวิชาการ ตามหลักเกณฑ์การอนุมัติดังนี้

๕๖.๑ คณะกรรมการสภาวิชาการเป็นผู้เสนอชื่อนักศึกษาผู้สมควรได้รับปริญญาหรือได้รับเอกสารรับรองการสำเร็จการศึกษาที่เรียกเป็นอย่างอื่นต่อสภามหาวิทยาลัย โดยผู้ที่ได้รับการเสนอชื่อจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕๔ ครบถ้วนทุกประการ

๕๖.๒ ผู้ที่ได้รับการอนุมัติปริญญาหรือเอกสารรับรองการสำเร็จการศึกษาที่เรียกเป็นอย่างอื่นต้องไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุให้งด ยับยั้ง หรือชะลอการเสนอชื่อเพื่ออนุมัติหรือรับปริญญาบัตรหรือเอกสารรับรองการสำเร็จการศึกษาที่เรียกเป็นอย่างอื่น

๕๖.๓ ผู้ที่ได้รับการอนุมัติปริญญาหรือเอกสารรับรองการสำเร็จการศึกษาที่เรียกเป็นอย่างอื่นต้องไม่เป็นผู้ค้างชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาทุกประเภทกับทางมหาวิทยาลัย

๕๖.๔ ปริญญาบัตรและใบแสดงผลการศึกษา ให้ระบุชื่อปริญญา ชื่อสาขาวิชา และชื่อรายวิชาให้ตรงกับที่ระบุไว้ในเอกสารหลักสูตรฉบับที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษารับรอง

ข้อ ๕๗ การให้ปริญญาเกียรตินิยม

๕๗.๑ ปริญญาตรีด้านการศึกษาของนักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาเกียรตินิยม มีดังนี้

(๑) ปริญญาตรี หลักสูตร ๔ ปี หรือ ๕ ปี เมื่อเรียนครบหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ แต่ไม่ถึง ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

ปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ และเรียนครบหลักสูตรได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้รับค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมจากระดับ

/ อนุปริญญา ...

อนุปริญญาหรือเทียบเท่าไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ ขึ้นไป และเรียนครบหลักสูตรได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ แต่ไม่ถึง ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่มีผลการเรียนเป็น E ในรายวิชาใดๆ ตามระบบค่าคะแนน ๘ ระดับ หรือไม่ได้ "F" ตามระบบไม่มีค่าระดับคะแนน

(๓) ไม่มีผลการเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะต่ำกว่า C

(๔) นักศึกษาภาคปกติ มีเวลาเรียนไม่เกิน ๕ ภาคการศึกษาติดต่อกัน สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีเนื่อง ไม่เกิน ๘ ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรี ๔ ปี ไม่เกิน ๑๐ ภาคการศึกษาปกติติดต่อกันสำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรี ๕ ปี และสำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า ๖ ปี ต้องไม่เกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

(๕) นักศึกษาภาคนอกเวลาปกติมีเวลาเรียนไม่เกิน ๘ ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง ไม่เกิน ๑๒ ภาคการศึกษาติดต่อกัน สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรี ๔ ปี และไม่เกิน ๑๐ ภาคการศึกษาติดต่อกันสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี ๕ ปี

(๗) ต้องไม่เคยลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำกับรายวิชาเดิมที่สอบได้แล้ว

กรณีที่นักศึกษามีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตามเกณฑ์ของการได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ ๑ แต่มีผลการเรียนรายวิชาเป็น D หรือ D^+ ๑ รายวิชาให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ ๒

๕๗.๒ นักศึกษาที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมจะต้องเป็นผู้คุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรม มีความประพฤติดี และไม่เคยถูกลงโทษทางวินัยตลอดเวลาระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย

หมวด ๑๔
การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพการศึกษา

ข้อ ๕๘ ให้มหาวิทยาลัยประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนอย่างต่อเนื่องด้วยรูปแบบที่เหมาะสมและมีคุณภาพ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง และให้นำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ข้อ ๕๙ ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖๐ ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖๑ ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

หมวด ๑๕
การศึกษาในระบบคลังหน่วยกิต

ข้อ ๖๒ ให้มหาวิทยาลัยกำหนดข้อบังคับหรือระเบียบสำหรับการศึกษาระบบคลังหน่วยกิตที่ครอบคลุมตั้งแต่การรับผู้เรียนเข้ามาสะสมหน่วยกิต การสะสมหน่วยกิต (Credit Depository) จากผลการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย การเรียกใช้หน่วยกิต (Credit Reimbursement) รายละเอียดของผู้เรียน (Learner Attributes) รายละเอียดที่มาของหน่วยกิตที่สะสมไว้ (Credit Attributes) การทำให้มั่นใจว่าข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนและหน่วยกิตที่สะสมไว้มีคุณภาพ (Quality) มีความพร้อมใช้ (Availability)

/ มีความมั่นคง ...

มีความมั่นคง (Security) และมีการยืนยันตัวตนของผู้เรียน (Authentication) แล้วจัดทำเป็นข้อเสนอขอขึ้นทะเบียนที่มีรายละเอียดข้างต้นครบถ้วน เพื่อให้คณะกรรมการใช้พิจารณาขึ้นทะเบียน

ข้อ ๖๓ ให้หลักสูตรจัดทำรายงานผลการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต เสนอต่อมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเป็นประจำทุกปีหลังสิ้นปีการศึกษา

ข้อ ๖๔ ให้มหาวิทยาลัยเผยแพร่หลักเกณฑ์และวิธีการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาต่อสาธารณะ

หมวด ๑๖
มาตรฐานหลักสูตรควบระดับปริญญา

ข้อ ๖๕ ให้มหาวิทยาลัยกำหนดระบบการจัดการศึกษา หลักสูตรควบระดับปริญญาตรีสองปริญญาในสาขาที่ต่างกัน และหลักสูตรควบระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ให้เป็นไปตามประกาศมาตรฐานหลักสูตรควบระดับปริญญาตรีสองปริญญา หรือ หลักสูตรควบระดับปริญญาโทสองปริญญาในสาขาวิชาที่ต่างกัน และมาตรฐานหลักสูตรควบระดับปริญญาตรีและปริญญาโท หรือ หลักสูตรควบระดับปริญญาโทและปริญญาเอก พ.ศ. ๒๕๖๕

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๖๖ นักศึกษาที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยในปีการศึกษา ๒๕๖๕ ให้ใช้ข้อบังคับนี้ ส่วนนักศึกษาที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๕ ให้ใช้ข้อบังคับว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓ หรือข้อบังคับว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๔ แล้วแต่กรณี รวมทั้งกฎ คำสั่ง ประกาศ ระเบียบ ที่ประกาศใช้บังคับก่อนข้อบังคับนี้จนกว่าจะสำเร็จการศึกษา ยกเว้นการกำหนดระยะเวลาของการศึกษาในหลักสูตร การพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษา คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร คุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน คุณสมบัติของอาจารย์พิเศษ และการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษา ให้ใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดในข้อบังคับนี้

ข้อ ๖๗ หลักสูตรที่มีการพัฒนาขึ้นใหม่และหลักสูตรที่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยก่อนข้อบังคับนี้บังคับใช้แม้ยังไม่ครบรอบของการปรับปรุงหลักสูตรระยะเวลา ๕ ปี ให้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อบังคับนี้ภายในปีการศึกษา ๒๕๖๗ ทุกหลักสูตร ส่วนหลักสูตรที่อยู่ระหว่างการพัฒนาหรือครบรอบระยะเวลาของการปรับปรุง ๕ ปี ในปีการศึกษา ๒๕๖๕ ให้ใช้ข้อบังคับนี้

ข้อ ๖๘ การดำเนินการใดตามประกาศ ระเบียบ ข้อกำหนด หรือหลักเกณฑ์ที่เกิดขึ้นก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ และยังดำเนินการไม่แล้วเสร็จในขณะที่ข้อบังคับนี้มีผลใช้บังคับ ให้ดำเนินการหรือปฏิบัติการต่อไปตาม ประกาศ ระเบียบ ข้อกำหนดหรือหลักเกณฑ์ที่ใช้อยู่ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มาใช้บังคับโดยอนุโลมจนกว่าจะมีการออกประกาศ ระเบียบ ข้อกำหนด หรือหลักเกณฑ์ตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕

พลอากาศเอก

(ชลิต พุกผาสุข)
นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

เอกสารแนบ 3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)/ รายละเอียดของแผนการสอน (Course Syllabus)

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

Faculty of Engineering and Industrial Technology,

Department of Industrial Engineering

รหัสวิชา 5521115

ชื่อวิชา ปฏิบัติวิศวกรรมพื้นฐาน (Basic Engineering Practice)

หน่วยกิต 2 (0 – 6 – 0)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา**วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน 6846-51/1

ประเภทของวิชา

☑ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม

☐ วิชาชีพบังคับ

☐ วิชาชีพเลือก

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

สำนักงานสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3 ในวันและเวลาราชการ , อีเมล์, หรือช่องทางอื่นๆ ที่สะดวกตามที่ได้มีการตกลงร่วมกันในชั้นเรียน

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00 – 16.30 น. หรือ วันอื่นๆ ตามที่ได้นัดหมายล่วงหน้า

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษา ที่ 1 ปีการศึกษา 2568

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

พฤหัสบดี เวลา 12.30 – 17.30 และ จันทร์ 16.30 – 17.30 ห้อง อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
0	6	0

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ความปลอดภัยในการทำงาน หลักการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานวิศวกรรม และการเลือกใช้งาน เช่น ปากกาจับชิ้นงาน เลื่อยมือ ตะไบ ค้อน คีม ไขควง ประแจต่างๆ ดอกสว่าน ต๊าป และดาย เป็นต้น เครื่องมือกลพื้นฐาน เช่น เครื่องเจาะ เครื่องเลื่อยกล เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องเจียรไน เครื่องเชื่อมต่างๆ ชิ้นส่วนมาตรฐานต่างๆ การประกอบชิ้นงาน

Work safety; operating principles of basic engineering tools and their selection for use, such as vises, hacksaws, files, hammers, pliers, screwdrivers, wrenches, drill bits, taps and dies, etc.; basic machine tools such as drill presses, power saws, circular saws, grinding machines, various welding machines; standard machine components; assembly of workpieces

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยในการใช้และทำงานกับเครื่องมือและเครื่องจักรต่างๆ
2. รู้จักหลักการทำงานและสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานต่างๆ รวมถึงเครื่องมือวัดในการทำงานได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
3. รู้จักชิ้นส่วนมาตรฐานและสามารถเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถอ่านแบบและใช้เครื่องมือพื้นฐานในการทำงานกับแบบงานได้ถูกต้อง

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็น ทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการ พัฒนาหรือปรับปรุง และ สรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง		✓			
CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย		✓			
CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้		✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA				1	2
															1	2	3	1	2	3	4		
✓	✓				✓		✓	✓	✓		✓					✓			✓			✓	

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	✓					✓										✓								
CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	✓					✓		✓	✓	✓		✓				✓							✓	
CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้	✓					✓		✓	✓	✓		✓				✓							✓	

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษา ดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ **ทักษะการสืบค้นข้อมูล**

☑ Active learning ระบุ **เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ**

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ **ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน**

☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ **มีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร**

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☐ ด้านวิจัย ระบุ .....

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล (ต้องเพิ่มเติมรายละเอียด)

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 2	CLO1 เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงาน ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	- การบรรยาย และสาธิต	- การทำฝึกหัด - วัดจากการสอบ - วัดจากการปฏิบัติงานจริง	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	20	≥ 60
PLO 2	CLO2 รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	- การบรรยายและสาธิต - ตัวอย่างแบบงานจริง	- ตรวจสอบการปฏิบัติงานจริงในแต่ละขั้นตอน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	50	≥ 60
PLO 2	CLO3 รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้	- การบรรยาย และสาธิต - ตัวอย่างชิ้นงานจริง	- ตรวจสอบการปฏิบัติงานจริงในแต่ละขั้นตอน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	20	≥ 60

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A
75-79	B+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D+
50-54	D
ต่ำกว่า 50	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ (ต้องเพิ่มเติมรายละเอียด)

สัปดาห์ที่	ลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิช (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	**CLO-1:** เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงาน ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	(1) ประเมินผู้เรียน (ก่อนการจัดการเรียนการสอน) (2) รู้ผู้เรียน รู้ผู้สอน รู้จักกันและกัน (2) ชี้แจงแนวการเรียนการสอน (3) ชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผล (4) วีดีทัศน์ภัยและการป้องกัน (5) วีดีทัศน์ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือเครื่องจักรกลพื้นฐาน	1	5	0	(1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (วิเคราะห์ผลประเมินเพื่อวางแผนพัฒนาผู้เรียนรายบุคคล) (2) ผู้สอนชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน (3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมรับทราบ/เห็นด้วยกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

สัปดาห์ที่	ลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิช (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
2	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกล พื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	เลื่อยมือ, เครื่องเลื่อยกล --หลักการทำงาน ลักษณะสำคัญของใบเลื่อย การเลือกใช้ใบเลื่อย การใส่ใบเลื่อยที่ถูกต้อง การจับยึดชิ้นงาน การเลื่อยชิ้นงาน - ความปลอดภัยในการเลื่อย - การใช้เครื่องมือวัดเบื้องต้น	1	5	0	เลื่อยมือ, ใบเลื่อย, ปากกาจับชิ้นงาน, ชิ้นงาน, บรรทัดเหล็ก, เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ - สาธิตการทำงาน - ฝึกปฏิบัติงานจริง	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
3	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	- ตะไบ โครงสร้าง ชนิดของตะไบ การใช้งาน ข้อควรระวังและความปลอดภัยในการทำงานกับตะไบ - เครื่องเจาะ โครงสร้าง ชนิด หลักการทำงาน ข้อควรระวัง และความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องเจาะ	1	5	0	ตะไบชนิดต่างๆ ปากกาจับชิ้นงาน ชิ้นงาน เครื่องมือวัด	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
4	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อม ท่าเชื่อม อุปกรณ์ป้องกัน ความปลอดภัยในงานเชื่อม	1	5	0	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อม หน้ากากเชื่อม โต๊ะงานเชื่อม ถุงมือ ค้อนเคาะสแลก	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
5	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อม ท่าเชื่อม อุปกรณ์ป้องกัน ความปลอดภัยในงานเชื่อม	1	5	0	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อม หน้ากากเชื่อม โต๊ะงานเชื่อม ถุงมือ ค้อนเคาะสแลก	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
6	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	เครื่องเชื่อม TIG และ MIG ลวดเชื่อม ท่าเชื่อม อุปกรณ์ป้องกัน ความปลอดภัยในงานเชื่อม	1	5	0	เครื่องเชื่อม TIG&MIG ลวดเชื่อม ลวดเติม อิเล็กโทรด หน้ากากเชื่อม โต๊ะงานเชื่อม ถุงมือ	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

สัปดาห์ที่	ลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิช (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
7	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	เครื่องเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อม ท่าเชื่อม อุปกรณ์ป้องกัน ความปลอดภัยในงานเชื่อม	1	5	0	เครื่องเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อม หน้ากากเชื่อม โต๊ะงานเชื่อม ถุงมือ	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
8	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	เครื่องกลึง หลักการทำงาน มีดกลึง และการเลือกใช้ ความปลอดภัยในการทำงาน	1	5	0	เครื่องกลึง มีดกลึง หินลับมีด อุปกรณ์ประกอบเครื่องกลึง	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
9	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	เครื่องกลึง หลักการทำงาน มีดกลึง และการเลือกใช้ ความปลอดภัยในการทำงาน	1	5	0	เครื่องกลึง มีดกลึง หินลับมีด อุปกรณ์ประกอบเครื่องกลึง	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
10	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	เครื่องกลึง หลักการทำงาน มีดกลึง และการเลือกใช้ ความปลอดภัยในการทำงาน	1	5	0	เครื่องกลึง มีดกลึง หินลับมีด อุปกรณ์ประกอบเครื่องกลึง	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
11	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	การฝึกปฏิบัติตามแบบงาน โดยนักศึกษางางแผนการทำงานตามแบบงานที่ได้รับ	1	5	0	เครื่องมือต่างๆ และเครื่องมือวัดตามที่นักศึกษาวางแผนการทำงาน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
12	CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกลพื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐาน ในการทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	การฝึกปฏิบัติตามแบบงาน โดยนักศึกษางางแผนการทำงานตามแบบงานที่ได้รับ	1	5	0	เครื่องมือต่างๆ และเครื่องมือวัดตามที่นักศึกษาวางแผนการทำงาน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
13	CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้	การฝึกปฏิบัติตามแบบงาน โดยนักศึกษางางแผนการทำงานตามแบบงานที่ได้รับ	1	5	0	เครื่องมือต่างๆ และเครื่องมือวัดตามที่นักศึกษาวางแผนการทำงาน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

สัปดาห์ที่	ลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิช (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
14	CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้	การฝึกปฏิบัติตามแบบงานโดยนักศึกษางางแผนการทำงานตามแบบงานที่ได้รับ	1	5	0	เครื่องมือต่างๆ และเครื่องมือวัดตามที่นักศึกษาวางแผนการทำงาน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
15	CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้	การฝึกปฏิบัติตามแบบงานโดยนักศึกษางางแผนการทำงานตามแบบงานที่ได้รับ	1	5	0	เครื่องมือต่างๆ และเครื่องมือวัดตามที่นักศึกษาวางแผนการทำงาน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
16	CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายหลักความปลอดภัยในการทำงาน ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง CLO-2: รู้จักและสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือกล พื้นฐาน เครื่องมือวัดพื้นฐานในการทำงานได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย CLO-3: รู้จักและสามารถเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานมาใช้งานได้	การจับฉลากเพื่อทดสอบความรู้ด้านความปลอดภัยในเครื่องมือ เครื่องจักร และความสามารถในการทำงานพื้นฐานกับเครื่องมือและเครื่องจักรนั้นๆ อย่างปลอดภัย และถูกต้อง		6		การประเมินความรู้และทักษะรายบุคคล	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

1. เอกสารประกอบการวิชาปฏิบัติวิศวกรรมพื้นฐาน

2. Basic Engineering Practice

3. ตารางคู่มืองานโลหะ , รศ.บรรเลง ศรนิล และ รศ.สมนึก วัฒนศรียกุล, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

-ไม่มี-

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) เป็นรายวิชาใหม่ในหลักสูตรที่มีการปรับปรุง พ.ศ. 2568

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

การอุทธรณ์ร้องทุกข์ของนักศึกษาเกี่ยวกับคะแนนสามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษา หรือประธานหลักสูตร หรือประธานสาขาวิชา และต้องดำเนินการก่อนการตัดเกรดคะแนน ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะมีการประกาศคะแนนทั้งหมดของนักศึกษาให้ทราบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้และหากพบความไม่ถูกต้องสามารถ นักศึกษาสามารถขออุทธรณ์ในแต่ละผลการประเมินการเรียนผ่านอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรงเป็นอันดับแรก และหากยังเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมในการประเมินดังกล่าว ก็สามารถอุทธรณ์ไปยังอาจารย์ที่ปรึกษา ประธานสาขา/ประธานหลักสูตร และคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้

(ลงนาม).....

(อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ 1 พฤษภาคม 2568

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร)

ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญชัย หนาแน่น)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

Faculty of Engineering and Industrial Technology,

Department of Industrial Engineering

รหัสวิชา 5521102

ชื่อวิชา เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)

หน่วยกิต 3 (2 – 3 – 4)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา**วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน 6846-51/1

ประเภทของวิชา

☑ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม

☐ วิชาชีพบังคับ

☐ วิชาชีพเลือก

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร, อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลาลัย วงเวียน, อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

สำนักงานสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3 ในวันและเวลาราชการ , อีเมล์, หรือช่องทางอื่นๆ ที่สะดวกตามที่ได้มีการตกลงร่วมกันในชั้นเรียน

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00 – 16.30 น. หรือ วันอื่นๆ ตามที่ได้นัดหมายล่วงหน้า

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษา ที่ 1 ปีการศึกษา 2568

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้องเขียนแบบ 824

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
2	3	4

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมืออุปกรณ์การเขียนแบบ การเขียนตัวอักษร การเขียนภาพฉายแบบออโธกราฟฟิก การเขียนภาพพิกทอเรียล การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วย การเขียนแผ่นคลี่ การสเกตช์ภาพด้วยมือ การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น

The importance of the drawing, tools and equipment, lettering, orthographic projection, pictorial drawing, dimensioning and tolerancing, sectioning, auxiliary view, development view, hand sketching, detail and assembly drawing, basic computer aided drafting

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจและสามารถบอกความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรมได้
2. รู้จักและสามารถใช้เครื่องมือในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
3. รู้จักประเภทต่างๆ ของเส้น และสามารถเลือกใช้ขนาดและน้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล
3. มีความเข้าใจและสามารถเขียนแบบภาพฉายออโธกราฟิกแบบมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
4. มีความเข้าใจหลักการบอกขนาดและสามารถกำหนดขนาดแบบงานได้อย่างเหมาะสมตามมาตรฐานสากล
5. มีความเข้าใจหลักการเขียนภาพสามมิติชนิดออบลิกและไอโซเมตริก และสามารถเขียนภาพดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง
6. มีความเข้าใจหลักการเขียนภาพตัดชนิดต่างๆ และสามารถเขียนภาพตัดและเลือกใช้ชนิดของภาพตัดได้อย่างเหมาะสม

7. มีความเข้าใจหลักการประกอบชิ้นงานและสามารถเขียนภาพประกอบชิ้นงานและแบบงานประกอบได้อย่างถูกต้อง มีรายละเอียดครบถ้วนตามมาตรฐานสากล

8. มีความเข้าใจหลักการและสามารถใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้นได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็น ทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการ พัฒนาหรือปรับปรุง และ สรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถอธิบายหลักการเครื่องมือในการเขียนแบบด้วยมือ การใช้ เส้นแบบต่าง ๆ และขนาด ที่ใช้ในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน		✓			
CLO-2: สามารถอ่านและเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ทั้งภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ พร้อมทั้งการกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน		✓			
CLO-3: รู้จักและสามารถเขียนภาพตัดได้อย่างถูกต้อง		✓			
CLO-4: สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและเขียนแบบเบื้องต้นได้		✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																							
ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓					✓						✓				✓							✓	

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
CLO-1: สามารถอธิบายหลักการเครื่องมือในการเขียนแบบด้วยมือ การใช้ เส้นแบบต่าง ๆ และขนาด ที่ใช้ในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตาม มาตรฐาน	✓					✓										✓								
CLO-2: สามารถอ่านและเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ทั้งภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ พร้อมทั้งการกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน	✓					✓						✓												
CLO-3: รู้จักและสามารถเขียนภาพตัดได้อย่างถูกต้อง	✓					✓																	✓	
CLO-4: สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและเขียน แบบเบื้องต้นได้	✓					✓						✓				✓							✓	

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษา ดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ **ทักษะการสืบค้นข้อมูล**

☑ Active learning ระบุ **เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ**

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ **ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน**

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ **มีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร**

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☐ ด้านวิจัย ระบุ .....

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล (ต้องเพิ่มเติมรายละเอียด)

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 1 และ 2	CLO1 สามารถอธิบายหลักการใช้เครื่องมือในการเขียนแบบด้วยมือ การใช้เส้นแบบต่างๆ และขนาดที่ใช้ในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน	- การบรรยาย และสาธิต	- การทำแบบฝึกหัด - วัดจากการสอบ - วัดจากการนำเสนอด้วยวาจา - ชิ้นงาน/สื่อ	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	20	≥ 60
PLO1, 2 และ 4	CLO2 สามารถอ่านและเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ทั้งภาพแยกชิ้น และภาพประกอบ พร้อมทั้งการกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน	- การบรรยายและสาธิต - ตัวอย่างแบบงานจริง		(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	50	≥ 60
PLO1, 2 และ 4	CLO3 รู้จักการเขียนภาพตัดได้อย่างถูกต้อง	- การบรรยาย และสาธิต		(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	20	≥ 60
PLO1, 2 และ 4	CLO4 สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและเขียนแบบเบื้องต้นได้	- การบรรยาย และสาธิต		(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (4) แบบประเมินชิ้นงาน	10	≥ 60

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A
75-79	B+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D+
50-54	D
ต่ำกว่า 50	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ (ต้องเพิ่มเติมรายละเอียด)

สัปดาห์ที่	ลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิช (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO1	(1) ประเมินผู้เรียน (ก่อนการจัดการเรียนการสอน) (2) รู้ผู้เรียน รู้ผู้สอน รู้จักกันและกัน (2) ชี้แจงแนวการเรียนการสอน (3) ชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผล (4) แนะนำความสำคัญ เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบ (5) เรียนรู้ชนิดของเส้นชนิดต่างๆ จากแบบสั่งงานจริง	2	3	4	(1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (วิเคราะห์ผลประเมินเพื่อวางแผนพัฒนาผู้เรียนรายบุคคล) (2) ผู้สอนชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน (3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมรับทราบ/เห็นด้วยกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา (4) สาธิตการใช้เส้นด้วยแบบสั่งงาน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

สัปดาห์ที่	ลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิช (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		และฝึกปฏิบัติการเขียนแบบอย่างง่ายด้วยเส้นต่างๆ				(5) ฝึกปฏิบัติการเขียนแบบงานเบื้องต้นด้วยเส้นชนิดต่างๆ	
2 - 5	CLO1 และ 2	(1)หลักการฉายภาพ และการเขียนภาพฉายแบบมุมที่ 1 และ 3 (2) การให้ขนาดเบื้องต้น	10	15	16	สาธิต และ ฝึกปฏิบัติพร้อมกัน	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
6-7	CLO1 และ 2	(1) พิกัดความเผื่อ และระบบงานสวม (2) การกำหนดขนาดและพิกัดความเผื่อลงในแบบงาน	4	6	8	ตัวอย่างชิ้นงานจริง ฝึกปฏิบัติการเขียนโดย	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
8		สอบกลางภาคเรียน ประเมินความรู้ CLO1 และ 2	1	2			อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
9	CLO2	(1) หลักการสเก็ตช์ (2) การเขียนภาพพิกทอเรียล	2	3	4	ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลจริง ฝึกสเก็ตช์ ฝึกเขียนภาพไอโซเมตริก และออบลิก	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
10 - 11	CLO 2 และ 3	(1) หลักการตัดภาพ (2) เทคนิคการเขียนภาพตัดตามมาตรฐานสากล	4	6	8	สาธิต และฝึกปฏิบัติการเขียนภาพตัด	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
12	CLO 2 และ 3	(1) ชิ้นส่วนมาตรฐาน (2) หลักการประกอบชิ้นงาน และการเขียนแบบประกอบ	2	3	4	ตัวอย่างชินส่วนมาตรฐาน และชิ้นงานประกอบ ฝึกปฏิบัติการเขียนชิ้นงานประกอบอย่างง่าย	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
13 - 15	CLO1	(1) แนะนำหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบ (2) แนะนำซอฟต์แวร์ CAD และฝึกการสร้างโมเดลชิ้นงนา โมเดลประกอบ การสร้างแบบงาน การตัดชิ้นงาน	6	9	12	สาธิต และฝึกปฏิบัติจากแบบงานที่ฝึกด้วยมือ	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร
16	CLO 1 – 4	สอบปลายภาคเรียน	1	4		ทดสอบทฤษฎี และปฏิบัติการเขียนด้วยมือ และด้วยซอฟต์แวร์ CAD	อ.ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

1. เอกสารประกอบการวิชาเขียนแบบวิศวกรรม

2. Engineering Drawing

3. ตารางคู่มืองานโลหะ , รศ.บรรเลง ศรนิล และ รศ.สมนึก วัฒนศรียกุล, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

-ไม่มี-

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) เป็นรายวิชาใหม่ในหลักสูตรที่มีการปรับปรุง พ.ศ. 2567

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

การอุทธรณ์ร้องทุกข์ของนักศึกษาเกี่ยวกับคะแนนสามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษา หรือประธานหลักสูตร หรือประธานสาขาวิชา และต้องดำเนินการก่อนการตัดเกรดคะแนน ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะมีการประกาศคะแนนทั้งหมดของนักศึกษาให้ทราบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้และหากพบความไม่ถูกต้องสามารถ นักศึกษาสามารถขออุทธรณ์ในแต่ละผลการประเมินการเรียนผ่านอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรงเป็นอันดับแรก และหากยังเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมในการประเมินดังกล่าว ก็สามารถอุทธรณ์ไปยังอาจารย์ที่ปรึกษา ประธานสาขา/ประธานหลักสูตร และคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้

(ลงนาม).....

(อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ 1 พฤษภาคม 2568

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.อาจารย์ประเสริฐ ปราชญ์ประยูร)

ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญชัย หนาแน่น)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5521107

ชื่อวิชา สถิติวิศวกรรม

หน่วยกิต 3 (3–0–6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 1

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☐ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☑ วิชาอื่น ๆ ระบุ หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th

Tel: 096-9429455

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การอนุมานทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นกับปัญหาทางวิศวกรรมได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถสร้างตัวแปรสุ่มให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถการอนุมานทางสถิติที่เหมาะกับข้อมูลแต่ละชนิดได้และเลือกให้ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลเพื่อยืนยันข้อมูลตามหลักสถิติได้
5. เพื่อให้นักศึกษาสามารถคำนวนและสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยการถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ได้
6. เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำวิธีการทางสถิติไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องตามหลักการ

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ		✓			
CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางสถิติเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้					✓
CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร				✓	

CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	✓				

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓					✓		✓				✓	

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☐ Lifelong learning ระบุ .....

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ การใช้เทคโนโลยีเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ หลักการทางสถิติเพื่อการวิจัย

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO1 PLO2 PLO4 และ PLO5	CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางสถิติเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด/กิจกรรมกลุ่ม (2) วัดจากการสอบ (3) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน/แบบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม	20 70 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-3 CLO-4	- แนะนำภาพรวมรายวิชา - ชี้แจงกฎระเบียบแนวทางการปฏิบัติตนในเรียนและเกณฑ์คะแนนการวัดผล บทที่ 1 บทนำ - ความหมายของสถิติวิศวกรรม/การนิยามประชากร - การรวบรวมข้อมูล/การนำเสนอข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล/การตีความหมาย - การนำผลทางสถิติไปปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาและงานวิจัย - ลักษณะและสมบัติของข้อมูลและการวิเคราะห์	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
2	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 2 ทฤษฎีความน่าจะเป็น - เหตุการณ์/การนับแต้ม/ความน่าจะเป็นของ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		เหตุการณ์ต่าง ๆ/ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและเหตุการณ์อิสระ - กฎของเบย์				แบบฝึกหัด	
3	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 3 ตัวแปรสุ่ม ความหมาย และคุณสมบัติ - ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง - การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง/แบบต่อเนื่อง/แบบสะสม	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
4	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 3 ตัวแปรสุ่ม ความหมาย และคุณสมบัติ (ต่อ) - การแจกแจงความน่าเป็นร่วม/คุณสมบัติของฟังก์ชันตัวแปรสุ่ม - ค่าคาดคะเน/กฎการคาดคะเน/คุณสมบัติของความแปรปรวน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
5	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 4 การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง - Discrete Uniform/Bernoulli/Binomial/Multinomial	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
6	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 4 การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง (ต่อ) - Hypergeometric/ Poisson/Negative Binomial - Geometric	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
7	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 5 การแจกแจงแบบต่อเนื่อง - Uniform/Normal /Exponential - วิเคราะห์ข้อมูลจาก	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		งานวิจัย/นำเสนอ					
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 6 การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง - การแจกแจงแบบไคสแควร์ - การแจกแจงแบบ t/ การแจกแจงแบบ F - การแจกแจงความน่าจะเป็นของค่าเฉลี่ย - การแจกแจงความน่าจะเป็นของผลต่างของค่าเฉลี่ย - การแจกแจงความน่าจะเป็นของสัดส่วน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
9	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 6 การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ) - การแจกแจงความน่าจะเป็นของผลต่างของสัดส่วน- - การแจกแจงความน่าจะเป็นของความแปรปรวน - การแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วนของความแปรปรวน - การแจกแจงความน่าจะเป็นของความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
10	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 7 ทฤษฎีการประมาณค่า - การประมาณค่าเฉลี่ย/ผลต่างของค่าเฉลี่ย - การประมาณค่าสัดส่วน/ผลต่างของสัดส่วน - การประมาณค่าแปรปรวน/ค่าอัตราส่วน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		ของค่าแปรปรวน					
11	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 8 การทดสอบสมมติฐาน - สมมุติฐานเชิงสถิติและความหมาย - ความผิดพลาดแบบที่ 1 และ 2 - การทดสอบแบบปลายเดียวและสองปลาย - ขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐาน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
12	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 8 การทดสอบสมมติฐาน (ต่อ) - การทดสอบค่าเฉลี่ยและผลต่างของค่าเฉลี่ย - การทดสอบค่าสัดส่วนและผลต่างของค่าสัดส่วน - การทดสอบค่าแปรปรวนและอัตราส่วนของค่าแปรปรวน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
13	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4	บทที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวน - แนวคิดและหลักการวิเคราะห์ความแปรปรวน - การจำแนกทางเดียว - การประยุกต์ใช้การทดสอบสมมติฐานและการวิเคราะห์ความแปรปรวนการข้อมูลจากงานวิจัย	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
14	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4	บทที่ 10 การถดถอยและสหสัมพันธ์ - ความหมายและหลักการวิเคราะห์การถดถอย	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		- การหาสมการโดยประมาณของเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง - สหสัมพันธ์					
15	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4	การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการคำนวณ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

ชลาลัย วงเวียน. (2563). เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติวิศวกรรม. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 096-9429455



(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5521104

ชื่อวิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ

หน่วยกิต 3 (2–3–4)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 1

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☐ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☑ วิชาอื่น ๆ ระบุ หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม)

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th

Tel: 096-9429455

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม และฝึกปฏิบัติการการใช้โปรแกรมเบื้องต้นสำหรับงานวิศวกรรมอุตสาหการ

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจหลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และแนวคิดเชิงวัตถุ
2. สามารถใช้ภาษา Python ในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการได้
3. สามารถใช้ Visual Basic for Applications (VBA) ใน Microsoft Excel เพื่อ Automate งานและสร้างเครื่องมือในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้
4. ประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมเบื้องต้นในการพัฒนาโปรแกรม
5. พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรม
6. สามารถนำความรู้ไปต่อยอดในการพัฒนาโปรแกรมที่ซับซ้อนขึ้น หรือใช้เครื่องมือโปรแกรมมิ่งในงานวิศวกรรมต่อไปได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: การเขียนผังงาน คำสั่งและเงื่อนไขสร้างโปรแกรม แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ		✓			
CLO-2: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์				✓	

CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร				✓		

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓		✓			✓		✓	✓	✓		✓				✓			✓				✓	

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☐ Lifelong learning ระบุ .....

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ การใช้เทคโนโลยีเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ หลักการทางสถิติเพื่อการวิจัย

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2 และ PLO4	CLO-1: การเขียนผังงาน คำสั่งและเงื่อนไข สร้างโปรแกรม แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ CLO-2: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์ CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด/กิจกรรมกลุ่ม (2) วัดจากการสอบ (3) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน/แบบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม	30 60 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 1: ปฐมนิเทศและรู้จัก Python: - แนะนำรายวิชา: วัตถุประสงค์, เนื้อหา, การวัดผล, ความสำคัญของการเขียนโปรแกรมสำหรับ IE - ภาพรวมของภาษา Python: สภาพแวดล้อมการพัฒนา - โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรม Python: การแสดงผล (print), ตัวแปร, และชนิดข้อมูลพื้นฐาน	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
2	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 2: การคำนวณและควบคุมด้วย Python - ตัวดำเนินการ: ทางคณิตศาสตร์, เปรียบเทียบ, และตรรกะ พร้อมลำดับความสำคัญ - การรับค่าจากผู้ใช้ (input()) และการแปลง	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		ชนิดข้อมูล (type casting) - โครงสร้างควบคุม: การตัดสินใจ (Conditional Statements):					
3	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 3: การทำซ้ำและฟังก์ชันใน Python - โครงสร้างควบคุม: การทำซ้ำ (Loop Statements): - คำสั่ง break และ continue สำหรับควบคุมการทำงานของลูป - ฟังก์ชัน (Functions): ความสำคัญ, การประกาศและเรียกใช้, พารามิเตอร์, ค่าส่งกลับ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
4	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 4: โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานใน Python: List และ Tuple - List: การสร้าง, การเข้าถึงข้อมูล, การเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูล, เมธอดของ List ที่สำคัญ -Tuple: การสร้าง, ความแตกต่างจาก List, ประโยชน์ในการใช้งาน การวนซ้ำผ่าน List/Tuple	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
5	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 5: โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานใน Python: Dictionary และ Set - Dictionary: การสร้าง, การเข้าถึงข้อมูลด้วย	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		Key, การเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูล, เมธอดของ Dictionary - Set: การสร้าง, คุณสมบัติของ Set , และการดำเนินการกับ Set - การประยุกต์ใช้ Dictionary/Set ในงาน IE					
6	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 6: การจัดการไฟล์และข้อผิดพลาดใน Python - การจัดการไฟล์: การเปิดและปิดไฟล์, การอ่านข้อมูลจากไฟล์, การเขียนข้อมูลลงในไฟล์, การจัดการ Path ของไฟล์ - การจัดการข้อผิดพลาด: ประเภทของข้อผิดพลาด , การใช้ try-except block, การจัดการข้อผิดพลาดเฉพาะประเภท, finally block	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
7	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 7: การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) เบื้องต้นใน Python - แนวคิดเบื้องต้นของ OOP: Class, Object, Attribute, Method - การ สร้าง Class และ Object - เมธอด __init__ (Constructor) - หลักการ Encapsulation (การห่อหุ้มข้อมูล) - การประยุกต์ใช้ OOP	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		ใน IE: การสร้าง Object แทนเครื่องจักร, ผลิตภัณฑ์, หรือกระบวนการ					
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 8: พื้นฐานการเขียนโปรแกรม VBA ใน Excel - แนะนำ Visual Basic for Applications (VBA) และความสำคัญสำหรับวิศวกรอุตสาหการ - การเปิดใช้งาน Developer Tab ใน Excel - Visual Basic Editor (VBE): ส่วนประกอบต่างๆ - Macros: การบันทึก Macro และการแก้ไขโค้ดที่ได้จากการบันทึก - วัตถุพื้นฐานใน Excel: Application, Workbook, Worksheet, Range - การเขียนโค้ดเบื้องต้น: ตัวแปร, การประกาศตัวแปร (Dim), ชนิดข้อมูลใน VBA	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
9	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 9: โครงสร้างควบคุมและการทำงานกับ Range ใน VBA - โครงสร้างควบคุมใน VBA: If...Then...Else, Select Case - Loop Structures ใน VBA: For...Next, For Each...Next, Do While/Until	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		- การทำงานกับ Range: การเลือก การคัดลอก การวาง การลบ การจัดรูปแบบ - การใช้ Offset, Resize, End(xlUp/Down/Left/Right) ในการอ้างอิง Range แบบ Dynamic					
10	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 10: ฟังก์ชันและ Sub Procedures ใน VBA - ความแตกต่างระหว่าง Sub Procedure และ Function Procedure - การประกาศและเรียกใช้ Sub และ Function - การรับพารามิเตอร์และการส่งค่ากลับ - การสร้าง User-Defined Functions (UDFs) ใน Excel - การจัดการข้อผิดพลาดใน VBA	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
11	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 11: การโต้ตอบกับผู้ใช้และ UserForms ใน VBA	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
12	CLO-1 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 12: การทำงานกับข้อมูลและการเชื่อมโยงกับโปรแกรมอื่นใน VBA	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
13	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 13: กรณีศึกษา: การประยุกต์ใช้ VBA สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
14	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4	สัปดาห์ที่ 14: การประยุกต์ใช้ Python ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
15	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4	สรุปและโครงงาน - ทบทวนเนื้อหาสำคัญตลอดทั้งเทอม (Python, VBA, การประยุกต์ใช้) - แนวทางการนำ Python และ VBA ไปประยุกต์ใช้ในอนาคตในสายงาน IE - นำเสนอโครงงานใหญ่ (Project Presentation)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

ชลาลัย วงเวียน. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 096-9429455



(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522103

ชื่อวิชา การควบคุมคุณภาพ

หน่วยกิต 3 (2–3–4)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 2

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ .....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th

Tel: 096-9429455

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

หลักการปฏิบัติงานการควบคุมคุณภาพ ขอบข่ายงานควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม การบริหารงานควบคุมคุณภาพ เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการการใช้เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ เช่น การศึกษาการแปรผันและความสามารถของกระบวนการ แผนภูมิการควบคุม การออกแบบตามข้อกำหนด การควบคุมและวิธีการดำเนินการตรวจสอบ วิธีการใช้ตารางแผนการชักสิ่งตัวอย่างมาตรฐาน การศึกษาความเชื่อมั่นของผลิตภัณฑ์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทางด้านการควบคุมคุณภาพได้
2. เพื่อให้นักศึกษาอธิบายแนวความคิดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพโดยอาศัยหลักทางสถิติได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถการประยุกต์วิธีการทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพที่หน้างาน การควบคุมคุณภาพกระบวนการโดยอาศัยสถิติ เทคนิคการควบคุมคุณภาพแบบต่าง ๆ
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถการประยุกต์เทคนิคของการควบคุมคุณภาพเพื่อการเชื่อมั่นทางวิศวกรรม เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับได้
5. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจระบบการบริหารคุณภาพ
6. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ และการประเมินผลระบบการวัด เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ		✓			
CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้			✓		
CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร				✓	
CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	✓				
CLO-5: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์				✓	

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**							**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓	✓	✓			✓		✓		✓	✓	✓					✓		✓					✓

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☐ Lifelong learning ระบุ .....

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพเพิ่มผลผลิต

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ การเป็นผู้ประกอบการ

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO1 PLO2 PLO3 และ PLO4	CLO-1: สามารถคิด วิเคราะห์ ตีโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมได้ แก้ไขโจทย์ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ CLO-2: สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ CLO-3: สื่อสารอย่างมีประสิทธิผลต่อผู้ฟังที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือตามบทบาทของวิศวกร CLO-4: มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ต้องเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม CLO-5: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อ	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม/การฝึกปฏิบัติ	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด/การฝึกปฏิบัติ (2) วัดจากการสอบ (3) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน/แบบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม	20 70 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

	สร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์					

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-5	บทนำ การควบคุมคุณภาพ - ความสำคัญและวิวัฒนาการของการควบคุมคุณภาพ - แนวคิดพื้นฐานด้านคุณภาพ - ต้นทุนของคุณภาพ - ปรัชญาและนักคิดด้านคุณภาพ (Deming, Juran, Crosby, Ishikawa)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
2	CLO-1 CLO-3 CLO-4	ข้อมูลและสถิติเบื้องต้นสำหรับการควบคุมคุณภาพ - ประเภทของข้อมูล (ข้อมูลเชิงปริมาณ, ข้อมูลเชิงคุณภาพ) - การนำเสนอข้อมูล (ตาราง, กราฟ) - การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจาย	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
3	CLO-1 CLO-3 CLO-4	เครื่องมือ 7 ชนิดสำหรับการควบคุมคุณภาพ (7 QC Tools) - ผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) - แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) - แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) - แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram) - แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram) - แผนภูมิควบคุม (Control Chart) - แนะนำเบื้องต้น - แผนภูมิกระบวนการ (Flow Chart)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
4	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4 CLO-5	การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical Process Control: SPC) - หลักการพื้นฐานของ SPC - ความแตกต่างระหว่างสาเหตุทั่วไปและสาเหตุพิเศษ - ชนิดของแผนภูมิควบคุม	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
5	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4 CLO-5	แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ (Variable Control Charts) - แผนภูมิ (X-bar Chart) - แผนภูมิ R (Range Chart) - แผนภูมิ S (Standard Deviation Chart)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		- การสร้างและแปลผล					
6	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4 CLO-5	แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ (Variable Control Charts) (ต่อ) - การประยุกต์ใช้และการแก้ปัญหาจากแผนภูมิควบคุม - กฎเกณฑ์ในการพิจารณาความผิดปกติของกระบวนการ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
7	CLO-1 CLO-3 CLO-4	แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (Attribute Control Charts) - แผนภูมิ p (Proportion Defective Chart) - แผนภูมิ np (Number Defective Chart)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-3 CLO-4	แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (Attribute Control Charts) (ต่อ) - แผนภูมิ c (Number of Nonconformities Chart) - แผนภูมิ u (Number of Nonconformities per Unit Chart) - การสร้างและแปลผล	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
9	CLO-1 CLO-3 CLO-4	การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Analysis) - ความหมายและความสำคัญ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		- ดัชนีความสามารถของกระบวนการ (- การตีความผลการวิเคราะห์					
10	CLO-1 CLO-3 CLO-4	แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling Plans) - หลักการพื้นฐานของการสุ่มตัวอย่าง - แผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (Single, Double, Multiple Sampling Plans) - OC Curve (Operating Characteristic Curve)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
11	CLO-1 CLO-3 CLO-4	การบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) - หลักการและแนวคิด TQM - การนำ TQM ไปประยุกต์ใช้ในองค์กร - วัฒนธรรมคุณภาพ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
12	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4 CLO-5	ระบบบริหารคุณภาพ (Quality Management Systems) - มาตรฐาน ISO 9000 Series - การประยุกต์ใช้ ISO 9000 ในอุตสาหกรรม - การตรวจประเมินคุณภาพ (Internal/External	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		Audit)					
13	CLO-1 CLO-2	การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) - แนวคิด Kaizen - วงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act) - Six Sigma - Lean Manufacturing	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
14	CLO-1 CLO-2	กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม - การเยี่ยมชมสถานประกอบการ (ถ้าเป็นไปได้) หรือ - การนำเสนอโครงการประยุกต์ใช้การควบคุมคุณภาพ (Project Presentation)	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
15	CLO-1 CLO-2 CLO-3 CLO-4 CLO-5	ทบทวนและสรุปเนื้อหาทั้งหมด	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

ชลาลัย วงเวียน. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการควบคุมคุณภาพ. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 096-9429455



(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522107

ชื่อวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

หน่วยกิต 3(3-0-6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ตามแต่ละภาคการศึกษา

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

.....

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-mail : Phornpan.tho@mail.pbru.ac.th

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

พุธ 13.30 – 16.30 น. หรือตามการนัดหมายล่วงหน้า

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษา ที่ 1 ปีการศึกษา 2570

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

วัน / เวลา : ตามที่ระบุในแต่ละภาคการศึกษา สถานที่เรียน : อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	-	90 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

บทบาทของการวางแผนและการควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิตรวมเทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารงานโครงการ

วัตถุประสงค์

CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผลและควบคุมการผลิตได้

CLO-2: ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้

CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้

CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้

CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผนและควบคุมการผลิตได้			✓					
CLO-2: ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้					✓			
CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้					✓			
CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้					✓			
CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้					✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																										
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**							**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**			
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA							
															1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
✓	✓		✓		✓			✓	✓		✓				✓			✓				✓			

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA							
																1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓		
PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓			
PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓			
PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้ **1.** รอบรู้วิชาการโดยมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

4. บูรณาการเพื่อการพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

ด้านทักษะ **2.** ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณ และสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

ด้านจริยธรรม 2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป 1.ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Behavioral Flexibility & Adaptability) ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลง และความสนใจ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน (Willingness to learn) ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่นในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงาน ความสำเร็จขององค์กร

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรม การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ 1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

- ☑ Lifelong learning ระบุ **ทักษะการสืบค้นข้อมูล**
- ☐ Active learning ระบุ **เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ**
- ☐ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ **ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน**
- ☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ **มีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร**
- ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

- ☑ ด้านวิจัย โครงงานรายวิชา
- ☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....
- ☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....
- ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และวิศวกรรมที่จำเป็น	CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผนและควบคุมการผลิตได้	(1) การบรรยาย, การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ (2) การศึกษาดูงานนอกสถานที่ (3) การอภิปราย (4) การระดมความคิด (5) การมอบหมายงานและโครงงาน	(1) การสอบข้อเขียน (2) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (3) การทำรายงาน (4) นำเสนอผลงาน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินรายงาน (Rubric)	5 5 5 10	≥ 50 ≥ 50 ≥ 50 ≥ 50
PLO 3 มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และ	CLO-2 : ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการ	(1) การบรรยาย, การแก้ปัญหา,	(1) การสอบข้อเขียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน	15	≥ 50

สามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	ผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้ CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้ CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับและสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้ CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้	กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ (2) การศึกษาดูงานนอกสถานที่ (3) การอภิปราย (4) การระดมความคิด (5) การมอบหมายงานและโครงงาน	(2) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (3) การทำรายงาน (4) นำเสนอผลงาน	(marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินรายงาน (Rubric)	 25 10 25	 ≥ 50 ≥ 50 ≥ 50

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1	(1) การประเมินผู้เรียน (ก่อนการจัดการเรียนการสอน) (2) ชี้แจงแนวทางและข้อปฏิบัติในการเรียน (3) ชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผล (4) ความสำคัญของการวางแผนและการควบคุมการผลิต	3	-	6	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน, ชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา, การบรรยายและ กรณีศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
2	CLO-2	เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิต	3	-	6	การวิเคราะห์ตัวอย่างกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรม, การอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ	พรพรรณ ทองแพง

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
3	CLO-2	เทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลัง	3	-	6	จำลองสถานการณ์การจัดการสินค้าคงคลัง, ฝึกการคำนวณต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	พรพรรณ ทองแพง
4	CLO-3	วิธีคำนวณปริมาณสินค้าคงคลัง	3	-	6	แบบฝึกหัดการคำนวณร่วมกันเป็นกลุ่ม, วิเคราะห์ตัวอย่างข้อมูลจริง	พรพรรณ ทองแพง
5	CLO-3	การวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP)	3	-	6	กรณีศึกษาเกี่ยวกับการใช้การวางแผนความต้องการวัสดุ MRP, ทดลองใช้ซอฟแวร์คำนวณความต้องการวัสดุ	พรพรรณ ทองแพง
6	CLO-4	การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน	3	-	6	การจำลองสถานการณ์การจัดลำดับงานในโรงงาน, นำเสนอการจัดลำดับงานที่แตกต่างกัน	พรพรรณ ทองแพง
7	CLO-4	ประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงาน	3	-	6	การวิเคราะห์ผลกระทบของการเลือกใช้รูปแบบลำดับงาน, การอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของแต่ละรูปแบบ	พรพรรณ ทองแพง
8	CLO-5	พื้นฐานการบริหารงานโครงการ	3	-	6	การนำเสนอกรณีศึกษาของโครงการอุตสาหกรรม, การฝึกวางแผนโครงการผ่านเครื่องมือดิจิทัล	พรพรรณ ทองแพง
9	CLO-5	การวางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ	3	-	6	การทดลองใช้ซอฟต์แวร์บริหารโครงการ, ฝึกการจัดตารางเวลางานของโครงการ	พรพรรณ ทองแพง
10	CLO-5	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการ	3	-	6	การวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลการบริหารโครงการ, กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในโครงการจริง	พรพรรณ ทองแพง
11	CLO-1-5	สรุปเนื้อหาและทบทวน	3	-	6	อภิปรายกลุ่มเพื่อสรุปความรู้, แบบฝึกหัดทบทวน	พรพรรณ

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
						เนื้อหา	ทองแพง
12	CLO-1-5	กรณีศึกษาเชิงปฏิบัติ	3	-	6	การทดลองแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงในอุตสาหกรรม, การนำเสนอแนวทางแก้ไขโดยกลุ่มนักศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
13	CLO-2-4	วิเคราะห์ข้อมูลจริงจากอุตสาหกรรม	3	-	6	การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาจริง, ฝึกการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล	พรพรรณ ทองแพง
14	CLO-1-5	การนำเสนอแผนโครงการ	3	-	6	นักศึกษาเสนอแผนโครงการพร้อมรับคำวิจารณ์, วิพากษ์แนวทางการปรับปรุง	พรพรรณ ทองแพง
15	CLO-1-5	สรุปผลและแนวทางการสอบประจำภาค	3	-	6	การอภิปรายเกี่ยวกับแนวทางการให้คะแนน, ข้อแนะนำสำหรับการเตรียมสอบ	พรพรรณ ทองแพง
16	CLO-1-5	การสอบประจำภาคและประเมินผล	-	-	-	การสอบประจำภาค	พรพรรณ ทองแพง

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต จัดเตรียมโดย อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

การวางแผนและควบคุมการผลิต ผู้เขียน: ชุมพล ศฤงคารศิริ

การวางแผนและควบคุมการผลิต (PRODUCTION PLANNING & CONTROL) ผู้เขียน : ณฐา คุปตัษเฐียร

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ)

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

ตามช่องทางของมหาวิทยาลัย

(ลงนาม).....

(อาจารย์พรพรรณ ทองแพง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522107

ชื่อวิชา การวางแผนและควบคุมการผลิต

หน่วยกิต 3(3-0-6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ตามแต่ละภาคการศึกษา

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

.....

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-mail : Phornpan.tho@mail.pbru.ac.th

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

พุธ 13.30 – 16.30 น. หรือตามการนัดหมายล่วงหน้า

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษา ที่ 1 ปีการศึกษา 2570

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

วัน / เวลา : ตามที่ระบุในแต่ละภาคการศึกษา สถานที่เรียน : อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	-	90 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

บทบาทของการวางแผนและการควบคุมการผลิต การวางแผนการผลิตรวมเทคนิคของการพยากรณ์ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการวัสดุ การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน การบริหารงานโครงการ

วัตถุประสงค์

CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผลและควบคุมการผลิตได้

CLO-2: ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้

CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้

CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้

CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผนและควบคุมการผลิตได้			✓					
CLO-2: ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้					✓			
CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้					✓			
CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้					✓			
CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้					✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																										
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**							**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**			
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA							
															1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
✓	✓		✓		✓			✓	✓		✓				✓			✓				✓			

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA							
																1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓		
PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓			
PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓			
PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้ **1.** รอบรู้วิชาการโดยมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

4. บูรณาการเพื่อการพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

ด้านทักษะ **2.** ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณ และสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

ด้านจริยธรรม 2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป 1.ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Behavioral Flexibility & Adaptability) ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลง และความสนใจ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน (Willingness to learn) ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่นในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงาน ความสำเร็จขององค์กร

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรม การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ 1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

- ☑ Lifelong learning ระบุ **ทักษะการสืบค้นข้อมูล**
- ☐ Active learning ระบุ **เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ**
- ☐ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ **ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน**
- ☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ **มีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร**
- ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

- ☑ ด้านวิจัย โครงงานรายวิชา
- ☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....
- ☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....
- ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และวิศวกรรมที่จำเป็น	CLO-1: อธิบายความสำคัญของการวางแผนและควบคุมการผลิตได้	(1) การบรรยาย, การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ (2) การศึกษาดูงานนอกสถานที่ (3) การอภิปราย (4) การระดมความคิด (5) การมอบหมายงานและโครงงาน	(1) การสอบข้อเขียน (2) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (3) การทำรายงาน (4) นำเสนอผลงาน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินรายงาน (Rubric)	5 5 5 10	≥ 50 ≥ 50 ≥ 50 ≥ 50
PLO 3 มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และ	CLO-2 : ใช้เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการ	(1) การบรรยาย, การแก้ปัญหา,	(1) การสอบข้อเขียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน	15	≥ 50

สามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	ผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังได้ CLO-3: คำนวณปริมาณสินค้าคงคลังและวางแผนความต้องการวัสดุได้ CLO-4: กำหนดงาน จัดลำดับและสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงานได้ CLO-5: วางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการได้	กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ (2) การศึกษาดูงานนอกสถานที่ (3) การอภิปราย (4) การระดมความคิด (5) การมอบหมายงานและโครงงาน	(2) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (3) การทำรายงาน (4) นำเสนอผลงาน	(marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินรายงาน (Rubric)	 25 10 25	 ≥ 50 ≥ 50 ≥ 50

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1	(1) การประเมินผู้เรียน (ก่อนการจัดการเรียนการสอน) (2) ชี้แจงแนวทางและข้อปฏิบัติในการเรียน (3) ชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผล (4) ความสำคัญของการวางแผนและการควบคุมการผลิต	3	-	6	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน, ชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา, การบรรยายและ กรณีศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
2	CLO-2	เทคนิคการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิต	3	-	6	การวิเคราะห์ตัวอย่างกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรม, การอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ	พรพรรณ ทองแพง

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
3	CLO-2	เทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลัง	3	-	6	จำลองสถานการณ์การจัดการสินค้าคงคลัง, ฝึกการคำนวณต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลัง	พรพรรณ ทองแพง
4	CLO-3	วิธีคำนวณปริมาณสินค้าคงคลัง	3	-	6	แบบฝึกหัดการคำนวณร่วมกันเป็นกลุ่ม, วิเคราะห์ตัวอย่างข้อมูลจริง	พรพรรณ ทองแพง
5	CLO-3	การวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP)	3	-	6	กรณีศึกษาเกี่ยวกับการใช้การวางแผนความต้องการวัสดุ MRP, ทดลองใช้ซอฟแวร์คำนวณความต้องการวัสดุ	พรพรรณ ทองแพง
6	CLO-4	การกำหนดงานและการจัดลำดับงาน	3	-	6	การจำลองสถานการณ์การจัดลำดับงานในโรงงาน, นำเสนอการจัดลำดับงานที่แตกต่างกัน	พรพรรณ ทองแพง
7	CLO-4	ประสิทธิภาพของรูปแบบลำดับงาน	3	-	6	การวิเคราะห์ผลกระทบของการเลือกใช้รูปแบบลำดับงาน, การอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของแต่ละรูปแบบ	พรพรรณ ทองแพง
8	CLO-5	พื้นฐานการบริหารงานโครงการ	3	-	6	การนำเสนอกรณีศึกษาของโครงการอุตสาหกรรม, การฝึกวางแผนโครงการผ่านเครื่องมือดิจิทัล	พรพรรณ ทองแพง
9	CLO-5	การวางแผนโครงการในรูปแบบต่างๆ	3	-	6	การทดลองใช้ซอฟต์แวร์บริหารโครงการ, ฝึกการจัดตารางเวลางานของโครงการ	พรพรรณ ทองแพง
10	CLO-5	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบริหารโครงการ	3	-	6	การวิเคราะห์เปรียบเทียบโมเดลการบริหารโครงการ, กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในโครงการจริง	พรพรรณ ทองแพง
11	CLO-1-5	สรุปเนื้อหาและทบทวน	3	-	6	อภิปรายกลุ่มเพื่อสรุปความรู้, แบบฝึกหัดทบทวน	พรพรรณ

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
						เนื้อหา	ทองแพง
12	CLO-1-5	กรณีศึกษาเชิงปฏิบัติ	3	-	6	การทดลองแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงในอุตสาหกรรม, การนำเสนอแนวทางแก้ไขโดยกลุ่มนักศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
13	CLO-2-4	วิเคราะห์ข้อมูลจริงจากอุตสาหกรรม	3	-	6	การวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาจริง, ฝึกการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล	พรพรรณ ทองแพง
14	CLO-1-5	การนำเสนอแผนโครงการ	3	-	6	นักศึกษาเสนอแผนโครงการพร้อมรับคำวิจารณ์, วิพากษ์แนวทางการปรับปรุง	พรพรรณ ทองแพง
15	CLO-1-5	สรุปผลและแนวทางการสอบประจำภาค	3	-	6	การอภิปรายเกี่ยวกับแนวทางการให้คะแนน, ข้อแนะนำสำหรับการเตรียมสอบ	พรพรรณ ทองแพง
16	CLO-1-5	การสอบประจำภาคและประเมินผล	-	-	-	การสอบประจำภาค	พรพรรณ ทองแพง

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต จัดเตรียมโดย อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

การวางแผนและควบคุมการผลิต ผู้เขียน: ชุมพล ศฤงคารศิริ

การวางแผนและควบคุมการผลิต (PRODUCTION PLANNING & CONTROL) ผู้เขียน : ณฐา คุปตัษเฐียร

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ)

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

ตามช่องทางของมหาวิทยาลัย

(ลงนาม).....

(อาจารย์พรพรรณ ทองแพง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522111

ชื่อวิชา การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

หน่วยกิต 3 (3–0–6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 3

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ .....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th

Tel: 096-9429455

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดพื้นฐานการบัญชีการเงิน การวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน แนวคิดต้นทุน การคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและแบบตามกิจกรรม ต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม การวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางบัญชีการเงินได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุนได้
3. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและจำแนกแนวคิดต้นทุน การคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและแบบตามกิจกรรม ต้นทุนทางตรง ต้นทุนทางอ้อม ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวางแผนต้นทุน ประมาณต้นทุน วิเคราะห์ต้นทุน ประเมินผลกำไร จัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุนได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายการวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน		✓			
CLO-2: สามารถการวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน		✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓					✓						✓						✓	✓					✓

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☐ ด้านวิจัย ระบุ การออกแบบผังโรงงาน

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☑ อื่น ๆ ระบุ การเป็นผู้ประกอบการ

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2	CLO-1: เข้าใจและสามารถอธิบายการวิเคราะห์งบการเงินและบัญชีต้นทุน CLO-2: สามารถการวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุน การประเมินผลกำไร การจัดทำงบประมาณ งบลงทุน ระบบต้นทุน	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด/กิจกรรมกลุ่ม	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน/แบบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ	20	≥ 60
			(2) วัดจากการสอบ	(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย	70	≥ 60
			(3) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(3) แบบสังเกตพฤติกรรม	10	≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-2	- แนะนำภาพรวมรายวิชา - ชี้แจงกฎระเบียบแนวทางการปฏิบัติตนในเรียนและเกณฑ์คะแนนการวัดผล - บทนำ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
2	CLO-1 CLO-2	การบัญชีต้นทุน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
3	CLO-1 CLO-2	แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
4	CLO-1 CLO-2	ต้นทุนวัสดุ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
5	CLO-1	ต้นทุนแรงงาน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน	ผศ.ชลาลัย

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
	CLO-2					2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	วงเวียน
6	CLO-1 CLO-2	ค่าใช้จ่ายโรงงานหรือค่าโสหุ้ยการผลิต	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
7	CLO-1 CLO-2	ระบบต้นทุนงานสั่งทำ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-2	ต้นทุนของเสีย	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
9	CLO-1 CLO-2	ต้นทุนผลิตภัณฑ์ร่วมและผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
10	CLO-1 CLO-2	ต้นทุนมาตรฐาน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
11	CLO-1 CLO-2	ระบบต้นทุนมาตรฐาน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
12	CLO-1 CLO-2	การประมาณการต้นทุน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
13	CLO-1 CLO-2	ต้นทุนแตกต่าง	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
14	CLO-1 CLO-2	รายงานทางการเงิน การวิเคราะห์งบการเงิน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
						3. ทำแบบฝึกหัด	
15	CLO-1 CLO-2	การควบคุมงบประมาณ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. ทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

นชัย ริจิรวนิช และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. (2540). การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; กรุงเทพฯ.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 096-9429455

(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522104

ชื่อวิชา การวิจัยการดำเนินงาน

หน่วยกิต 3(2-3-4)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ตามแต่ละภาคการศึกษา

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

.....

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-mail : Phornpan.tho@mail.pbru.ac.th

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

พุธ 13.30 – 16.30 น. หรือตามการนัดหมายล่วงหน้า

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2569

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

วัน / เวลา : ตามที่ระบุในแต่ละภาคการศึกษา สถานที่เรียน : อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

การวิจัยการดำเนินงานเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เน้นทางด้านการใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกมส์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีของตัวแบบแถวคอย ตัวแบบพัสดุคงคลัง การจำลองเหตุการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

CLO-1: กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตและข้อจำกัดของปัญหาเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

CLO-2: ระบุขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหการได้

CLO-3: พัฒนาแบบจำลอง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
CLO-1: กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตและข้อจำกัดของปัญหาเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์			✓					
CLO-2: ระบุขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหการได้					✓			
CLO-3: พัฒนาแบบจำลอง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้					✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																									
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**							**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**			
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA							
															1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
✓	✓				✓						✓					✓		✓					✓		

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA							
																1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓		
PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓			
PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรม อุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓			
PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงและสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้ **1.** รอบรู้วิชาการโดยมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

4. บูรณาการเพื่อการพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

ด้านทักษะ **2.** ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณ และสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

ด้านจริยธรรม 2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป 1.ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Behavioral Flexibility & Adaptability) ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลง และความสนใจ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน (Willingness to learn) ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่นในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงาน ความสำเร็จขององค์กร

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรม การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ 1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ **ทักษะการสืบค้นข้อมูล**

☐ Active learning ระบุ **เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ**

☐ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ **ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน**

☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ **มีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร**

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย โครงงานรายวิชา

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น	CLO-1: กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตและข้อจำกัดของปัญหาเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	(1) สอนโดยใช้การบรรยาย และฝึกปฏิบัติร่วม	(1) การทำแบบฝึกหัด (2) การสอบข้อเขียน (3) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (4) นำเสนอผลงาน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินชิ้นงาน (Rubric)	5 10 10 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 60

PLO 3 มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	CLO-2: ระบุขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ทางวิศวกรรมอุตสาหการได้ CLO-3: พัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	(1) สอนโดยใช้การบรรยาย และฝึกปฏิบัติร่วม (2) การมอบหมายงานและโครงงาน	(5) การทำแบบฝึกหัด (6) การสอบข้อเขียน (7) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (8) นำเสนอผลงาน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินชิ้นงาน (Rubric)	**15** **30** **10** **20**	**≥ 60** **≥ 60** **≥ 60** **≥ 60**

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1	(1) การประเมินผู้เรียน (ก่อนการจัดการเรียนการสอน) (2) ชี้แจงแนวทาง และข้อปฏิบัติในการเรียน (3) ชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผล (4) บทนำสู่การวิจัยการดำเนินงานและแนวคิดพื้นฐาน	2	3	4	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน, ชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา, การบรรยายและ กรณีศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
2	CLO-1	การกำหนดขอบเขตปัญหาและการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	2	3	4	การวิเคราะห์ปัญหา, การสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์	พรพรรณ ทองแพง
3	CLO-2	การโปรแกรมเชิงเส้น: หลักการและตัวอย่างการใช้งาน	2	3	4	การแก้ปัญหาแบบจำลอง, ซอฟต์แวร์ MATLAB/Excel Solver	พรพรรณ ทองแพง

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
4	CLO-2	ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร	2	3	4	การแก้โจทย์ปัญหา, Workshop กลุ่ม	พรพรรณ ทองแพง
5	CLO-3	ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ	2	3	4	การจำลองสถานการณ์, อภิปรายกลุ่ม	พรพรรณ ทองแพง
6	CLO-3	ทฤษฎีตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์	2	3	4	โปรแกรมจำลองคิว, วิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่าง	พรพรรณ ทองแพง
7	CLO-3	แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ	2	3	4	กรณีศึกษา, การใช้ซอฟต์แวร์ช่วย	พรพรรณ ทองแพง
8	CLO-3	การจำลองเหตุการณ์ในการตัดสินใจ	2	3	4	การเขียนโปรแกรมจำลอง, Workshop	พรพรรณ ทองแพง
9	CLO-2/3	การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	2	3	4	ฝึกวิเคราะห์ข้อมูลจริง, รายงานผล	พรพรรณ ทองแพง
10	CLO-3	ฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม	2	3	4	การศึกษากรณีตัวอย่าง, วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	พรพรรณ ทองแพง
11	CLO-3	พัฒนาแบบจำลองและประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง	2	3	4	การสังเคราะห์แนวทางแก้ไข, การอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	พรพรรณ ทองแพง
12	CLO-2/ CLO-3	เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์	2	3	4	การใช้เครื่องมือช่วย, เทคนิคการนำเสนอผล	พรพรรณ ทองแพง
13	CLO-1/ CLO-2	การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง	2	3	4	นำเสนอกรณีศึกษารายบุคคล, การอภิปรายผล	พรพรรณ ทองแพง
14	CLO-3	การสรุปภาพรวมของหลักสูตรและเตรียมการสอบ	2	3	4	ทบทวนเนื้อหา, การอภิปรายกลุ่ม	พรพรรณ ทองแพง

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
15	CLO-3	การนำเสนอผลลัพธ์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น	2	3	4	การนำเสนอโครงงาน, การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น	พรพรรณ ทองแพง
16	CLO-3	สอบประจำภาค	-	-	-	สอบปลายภาค, การสรุปผลและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	พรพรรณ ทองแพง

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวิจัยการดำเนินงาน เรียบเรียงโดย อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

การวิจัยดำเนินงาน ผู้เขียน วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช, ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ

Introduction to Operations Research ผู้เขียน Frederick S. Hillier and Gerald J. Lieberman

Operations Research An Introduction ผู้เขียน Hamdy A Taha

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ)

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

ตามช่องทางของมหาวิทยาลัย

(ลงนาม).....

(อาจารย์พรพรรณ ทองแพง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522101

ชื่อวิชา การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม

หน่วยกิต 3(3-0-6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 2

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ .....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th

Tel: 093-5199471

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายและความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต ความหมายของการศึกษาการทำงาน ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว เวลา และการไหลของวัสดุที่ใช้ในการผลิต วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือต่างๆ เช่น แผนภูมิการไหลของกระบวนการ แผนภูมิการผลิต แผนภูมิการทำงานหลายแบบ การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียดและแผนภูมิไซโม การหาเวลามาตรฐาน การสุ่มงานและการใช้ปัจจัยในการประเมินค่า การวิเคราะห์งานเพื่อปรับปรุงวิธีการผลิต การจ่ายเงินค่าจ้างและจัดทำแผนการจูงใจในการทำงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการศึกษางานและการวัดงาน
2. เพื่อให้สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยการศึกษาวิธีการทำงาน
3. เพื่อให้เข้าใจระบบการศึกษางานและการวัดงานจากการปฏิบัติจริง

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถเข้าใจหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงาน สามารถใช้เทคนิคหรือเครื่องมือในการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้		✓			
CLO-2: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิต่าง ๆ ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิตแผนภาพการเคลื่อนที่ แผนภาพเส้นด้าย แผนภูมิความสัมพันธ์คนกับเครื่องจักร แผนภูมิกระบวนการผลิตหลายชนิด แผนภูมิสองมือ แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่มคน			✓		

CLO-3: สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจำลองแบบปัญหาได้			✓		
CLO-4: สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาระบบแถวคอย การผลิต การเดินทางและการขนส่งได้			✓		

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**							**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓	✓		✓		✓			✓			✓					✓					✓		✓

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
																ทั่วไป			PBRU DNA					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงและสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☐ Lifelong learning ระบุ .....

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ สามารถใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาได้

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ การศึกษาและออกแบบการทำงาน

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 2 และ 3	CLO-1: สามารถเข้าใจหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงาน สามารถใช้เทคนิคหรือเครื่องมือในการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้ CLO-2: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิต่าง ๆ ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิตแผนภาพการเคลื่อนที่ แผนภาพเส้นด้าย แผนภูมิความสัมพันธ์คนกับเครื่องจักร แผนภูมิกระบวนการผลิตหลายชนิด แผนภูมิสองมือ แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่มคน CLO-3: สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจำลองแบบปัญหาได้	1. สอนโดยใช้การบรรยาย 2. สนทนากลุ่ม 3. ทำโปรเจครายวิชา	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด (2) วัดจากการสอบ (3) โปรเจครายวิชา และการนำเสนอ (4) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบประเมินผลงานและการนำเสนอ (4) แบบสังเกตพฤติกรรม	15 50 25 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

	CLO-4: สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาระบบแถวคอย การผลิต การเดินทางและการขนส่งได้					

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1		1. แนะนำรายวิชา/เกณฑ์การวัดผล 2. ประเมินผลขอบเขตของการศึกษา 3. การวิเคราะห์ศักยภาพผู้เรียน	3	0	6	1. ชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมรับทราบ/เห็นด้วยกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา 3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
2		การเพิ่มผลผลิต, การลดส่วนของงานและเวลาไร้ประสิทธิภาพ	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
3		การศึกษาการทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
4		สภาพแวดล้อมและสภาพเงื่อนไขการทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
5		ขั้นตอนวิธีการทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
6		การศึกษาและปรับปรุงวิธีการทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
7		1. การศึกษาและปรับปรุงวิธีการทำงาน (ต่อ) 2. มอบหมายโปรเจครายวิชา	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด 4. แบ่งกลุ่มโปรเจค	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบกลางภาค							
8		การศึกษาการเคลื่อนไหว	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
9		การศึกษาการเคลื่อนไหว (ต่อ)	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
10		การศึกษาเวลาหรือการวัดงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
11		การสุ่มงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
12		อุปกรณ์ที่ใช้การศึกษาเวลาโดยการจับเวลา	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
13		การประเมินประสิทธิภาพการทำงานและการคำนวณหาเวลามาตรฐาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
14		การประเมินประสิทธิภาพการทำงานและการคำนวณหาเวลามาตรฐาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
15		นำเสนอโปรเจครายวิชา	3	0	6	1. สื่อนำเสนอข้อมูล	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

อุดมพงษ์ เกศศรีพงษ์ศา. (2560). เอกสารประกอบการสอน การศึกษางานอุตสาหกรรม. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

Ralph M. Barnes. (1980). Motion and Time Study. Design and Measurement of Work. 7th edition. Wiley International.

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 093-5199471



(ลงนาม).....

(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522108

ชื่อวิชา การออกแบบและวางผังโรงงาน

หน่วยกิต 3 (2–3–4)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 3

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ .....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th

Tel: 096-9429455

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริหารและหน่วยสนับสนุนการผลิต การสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทางด้านการควบคุมคุณภาพได้
2. เพื่อให้นักศึกษาอธิบายแนวความคิดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพโดยอาศัยหลักทางสถิติได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถการประยุกต์วิธีการทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพที่หน้างาน การควบคุมคุณภาพกระบวนการโดยอาศัยสถิติ เทคนิคการควบคุมคุณภาพแบบต่าง ๆ
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถการประยุกต์เทคนิคของการควบคุมคุณภาพเพื่อการเชื่อมั่นทางวิศวกรรม เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับได้
5. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจระบบการบริหารคุณภาพ
6. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ และการประเมินผลระบบการวัด เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับได้

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: เข้าใจ และอธิบายการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม สามารถวางผังโรงงานเบื้องต้นได้		✓			
CLO-2: สามารถการสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์			✓		
CLO-3: เข้าใจถึงหลักการการวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ			✓		
CLO-4: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์					✓

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษณะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓	✓	✓			✓		✓		✓		✓						✓	✓					✓

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☐ Lifelong learning ระบุ .....

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ การออกแบบผังโรงงาน

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ การเป็นผู้ประกอบการ

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2 PLO3 และ PLO4	CLO-1: เข้าใจ และอธิบายการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม สามารถวางผังโรงงานเบื้องต้นได้ CLO-2: สามารถการสร้างและการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ CLO-3: เข้าใจถึงหลักการการวางแผนติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะของปัญหาในการวางผังโรงงาน ทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ผังโรงงานแบบต่าง ๆ CLO-4: ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิผล มีภาวะผู้นำส่งเสริมความร่วมมือที่ดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เข้าเป้าหมายตามที่วางแผนและบรรลุวัตถุประสงค์	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม/การฝึกปฏิบัติ	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด/การฝึกปฏิบัติ (2) วัดจากการสอบ (3) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน/แบบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบสังเกตพฤติกรรม	30 60 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-3 CLO-4	- แนะนำรายวิชา บทเรียนที่ 1 บทนำ 1.1 ความหมายของการออกแบบโรงงาน 1.2 วัตถุประสงค์ของการออกแบบโรงงาน 1.3 กิจกรรมของการออกแบบโรงงาน 1.4 อุปสรรคในการปรับปรุงผังโรงงาน	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
2	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 2 หลักการพื้นฐานของการออกแบบโรงงาน 2.1 การพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน 2.2 ข้อมูลพื้นฐานของการวางผังโรงงาน 2.3 ขั้นตอนการวางผังโรงงาน 2.4 แนวคิดการออกแบบผังโรงงาน	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
3	CLO-1	บทเรียนที่ 3 การเลือก	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้	ผศ.ชลาลัย

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
	CLO-3 CLO-4	ทำเลที่ตั้ง 3.1 ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง 3.2 การประเมินเปรียบเทียบทำเลที่ตั้ง				โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	วงเวียน
4	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทที่ 4 การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ 4.1 รูปแบบการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ 4.2 หลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
5	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบการไหลของวัสดุ 5.1 วิธีวิเคราะห์การไหลของวัสดุ 5.2 รูปแบบทั่วไปของการไหล	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
6	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน 6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 6.2 การสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ 6.3 การใช้สีเป็นรหัสแสดงความสัมพันธ์ 6.4 แนวทางการให้คะแนนความสัมพันธ์ 6.5 การตรวจสอบและรองรับแผนภูมิ 6.6 การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ 6.7 แผนภาพที่ไม่มีขนาด	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
7	CLO-1 CLO-3	บทเรียนที่ 7 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
	CLO-4	7.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ 7.2 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ 7.3 การทำให้สายการผลิตสมดุล				โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 8 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด 8.1 หลักการออกแบบโรงงานอย่างละเอียด 8.2 การนำรูปแบบ SLP มาใช้งาน 8.3 แนวทางการวางผังโรงงานอย่างละเอียด 8.4 วิธีการตรวจสอบก่อนที่จะเลือกผังโรงงานอย่างละเอียด	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
9	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 9 การประเมินผังโรงงาน 9.1 หลักการเลือกผังโรงงาน 9.2 การระบุปัญหา หาสาเหตุ และเป้าหมายและประโยชน์ของการวัดผลงาน 9.3 ขั้นตอนและอุปสรรคของกาการปรับปรุงในรูปแบบตารางของแอปเปิล 9.4 ดัชนีวัดประสิทธิภาพ 9.5 การประเมินค่าใช้จ่ายในการวางผังโรงงาน	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
10	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 9 การประเมินผังโรงงาน (ต่อ) 9.6 เทคนิคการประเมิน	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำ	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		ค่าเชิงปริมาณ 9.7 การดำเนินการนำเสนอผังโรงงาน				แบบฝึกหัด	
11	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 10 โกดังและการจัดเก็บ 10.1 หน้าที่พื้นฐานของโกดัง 10.2 ชนิดของโกดังในโรงงาน 10.3 ประเภทของโกดังสินค้า	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
12	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 11 การขนถ่ายลำเลียงวัสดุ 11.1 ความหมายของการขนถ่ายวัสดุ 11.2 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ 11.3 ประเภทของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุ	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
13	CLO-1 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 12 การออกและแบบโรงงานตามหลักความปลอดภัยและกฎหมาย 12.1 ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการออกแบบอาคารโรงงาน 12.2 การออกแบบสถานีงาน	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
14	CLO-2 CLO-3 CLO-4	บทเรียนที่ 13 แบบจำลองการวางผังโรงงานและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	ผศ.ชลาลัย วงเวียน
15	CLO-2 CLO-3	บทเรียนที่ 13 แบบจำลองการวางผัง	2	3	4	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้	ผศ.ชลาลัย วงเวียน

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
	CLO-4	โรงงานและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ต่อ)				โจทย์ปัญหา 3. การฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัด	
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

ประจวบ กล่อมจิตร. (2555). การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย, สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น; กรุงเทพฯ.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: chalalai.won@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 096-9429455

(ลงนาม).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5524105

ชื่อวิชา ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

หน่วยกิต 2 (1–3–2)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 3

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ .....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th

Tel: 093-5199471

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
15 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานของระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์และหลักการของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ การออกแบบวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง หลักการและการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC พื้นฐานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หลักการของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบควบคุมการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์และการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนหุ่นยนต์และระบบการต่ออุปกรณ์เสริม และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อให้มีความรู้และฝึกทักษะการออกแบบวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. เพื่อให้มีความรู้และหลักการการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC
4. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับหลักการของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและระบบควบคุมการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานเทคนิคในการควบคุมและการประยุกต์การใช้งาน การควบคุมระบบกลไก การควบคุมระบบไฟฟ้า การควบคุมระบบนิวแมติกส์ การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์การควบคุมระบบการย้อนกลับ พีแอลซี เซ็นเซอร์ ระบบการควบคุมอนาล็อกแบบไบนารี่และระบบดิจิตอล ระบบเครื่องมือกลแบบซีเอนซี กรรมวิธีการผลิตแบบยืดหยุ่นปรับตัวได้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้		✓			
CLO-2: สามารถออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติได้			✓		
CLO-3: สามารถนำเสนอการสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ โดยการใช้					✓

ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการทำงานได้					

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓	✓		✓		✓			✓			✓						✓	✓				✓	

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☐ Lifelong learning ระบุ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม เน้นการปฏิบัติ

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ การออกแบบระบบอัตโนมัติ

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2 PLO3 และ PLO5	CLO-1: สามารถเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานเทคนิคในการควบคุมและการประยุกต์การใช้งาน การควบคุมระบบกลไก การควบคุมระบบไฟฟ้า การควบคุมระบบนิวแมติกส์ การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์การควบคุมระบบการย้อนกลับ พีแอลซี เซ็นเซอร์ ระบบการควบคุมอนาล็อกแบบไบนารี่และระบบดิจิตอล ระบบเครื่องมือกลแบบซีเอนซี กรรมวิธีการผลิตแบบยืดหยุ่นปรับตัวได้ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้ CLO-2: สามารถออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติได้ CLO-3: สามารถนำเสนอการสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ โดยการใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการทำงานได้	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด (2) วัดจากการสอบ (3) การทำกิจกรรม/ปฏิบัติการ (4) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบประเมินผลกิจกรรม/ปฏิบัติการ (4) แบบสังเกตพฤติกรรม	10 50 30 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1	- ชี้แจงรายละเอียดของรายวิชา - ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
2	CLO-1	- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ - อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
3	CLO-1	- การออกแบบวงจรนิวแมติกส์พื้นฐานและนิวแมติกส์ไฟฟ้า	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
4	CLO-2 CLO-3	- การออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
5	CLO-2 CLO-3	- การออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ (ต่อ)	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
6	CLO-2 CLO-3	- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพีแอลซี - หลักการทำงานของพีแอลซี	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
7	CLO-1	- ภาษาพีแอลซีพื้นฐาน - วงจรแลดเดอร์พื้นฐาน	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- คำสั่งหน่วงเวลา - คำสั่งนับ	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
9	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- ภาษาผังลำดับ	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
10	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- มาตรฐานพีแอลซีไออีซี	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
11	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- ภาษาแลดเดอร์	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
12	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- ภาษาลำดับคำสั่ง - ภาษาลำดับคำสั่ง	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
13	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- ภาษาข้อความโครงสร้าง - ภาษาผังลำดับฟังก์ชั่น	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
14	CLO-2 CLO-3	- ฟังก์ชั่น - บล็อกฟังก์ชั่น	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
15	CLO-2 CLO-3	- หน่วยเชื่อมต่อสัญญาณชนิดแอนะล็อก - หน่วยเชื่อมต่อควบคุมการเคลื่อนเครื่องจักร	1	3	2	1. บรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

สุเธียร เกียรติสุนทร. (2015). พีแอลซี กับระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น; กรุงเทพฯ.

อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก. คู่มือปฏิบัติการ รายวิชา 5524105 ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 093-5199471

(ลงนาม).....

(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522110

ชื่อวิชา วิศวกรรมความปลอดภัย

หน่วยกิต 3 (3–0–6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 3

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th

Tel: 093-5199471

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☒ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☒ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันความสูญเสีย การศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรม การดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตภาพรังสี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาอธิบายแนวคิดหลักการวิศวกรรมความปลอดภัย
2. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ สามารถเลือกใช้งานเครื่องมือสำหรับประเมินความปลอดภัยในงานวิศวกรรม
3. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถตรวจสอบความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถเข้าใจพื้นฐานของอุบัติเหตุ และการป้องกัน		✓			
CLO-2: สามารถรู้สาเหตุ และการควบคุมการเกิดอุบัติเหตุ			✓		
CLO-3: สามารถเข้าใจหลักการบริหารความปลอดภัย			✓		
CLO-4: สามารถเข้าใจกฎหมาย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย			✓		

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓					✓		✓				✓							✓					✓

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของ

เศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ ความปลอดภัยในการทำงาน

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชน

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2 และ PLO3	CLO-1: สามารถเข้าใจพื้นฐานของอุบัติเหตุและการป้องกัน CLO-2: สามารถรู้สาเหตุ และการควบคุมการเกิดอุบัติเหตุ CLO-3: สามารถเข้าใจหลักการบริหารความปลอดภัย CLO-4: สามารถเข้าใจกฎหมาย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม 3. ฝึกคิดค้นออกแบบและการทำรายงาน	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด (2) วัดจากการสอบ (3) การทำกิจกรรม/รายงาน (4) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบประเมินผลงานการฝึกปฏิบัติการฝรายงาน (4) แบบสังเกตพฤติกรรม	10 50 30 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-2	พื้นฐานงานวิศวกรรมความปลอดภัย	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
2	CLO-1 CLO-2	อุบัติเหตุ ความสูญเสียและการควบคุม	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
3	CLO-1 CLO-2	ระบบการจัดการความปลอดภัย	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
4	CLO-2 CLO-3	การประเมินความเสี่ยงและการจัดการ	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
5	CLO-2 CLO-3	เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์การทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
6	CLO-2	ระบบไฟฟ้าและการป้องกัน	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการ	อ.อลงกรณ์

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
	CLO-3					ตามใบงาน	ฉัตรเมืองปัก
7	CLO-2 CLO-3	ความปลอดภัยในงานวิศวกรรมโยธา	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 8 ความปลอดภัยสำหรับโครงสร้างชั่วคราว	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
9	CLO-2 CLO-3	การป้องกันอัคคีภัยและอุปกรณตรวจจับอัคคีภัย	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
10	CLO-2 CLO-3	สารเคมีและสารอันตรายที่เป็นพิษ	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
11	CLO-2 CLO-3	สภาพแวดล้อมในการทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
12	CLO-2 CLO-3	ระบบสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
13	CLO-1 CLO-2 CLO-3	การออกแบบเพื่อความปลอดภัย การประเมินการทำงาน	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
14	CLO-4	กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
15	CLO-4	มาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (มอก. 18000)	3	0	6	1. บรรยาย 2. กิจกรรมกลุ่ม/ปฏิบัติการตามใบงาน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

ประจวบ กล่อมจิตร. (2564). ความปลอดภัยในงานวิศวกรรมและการออกแบบ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 093-5199471

(ลงนาม).....

(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522106

ชื่อวิชา วิศวกรรมซ่อมบำรุง

หน่วยกิต 3 (2–3–4)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 3

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th

Tel: 093-5199471

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มูลเหตุของการเสื่อมสภาพ การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวางแผนและการควบคุมกิจกรรมการบำรุงรักษา การจัดการเกี่ยวกับวัสดุและชิ้นส่วนสำรอง การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและความเสียหายทางสถิติ การวัดและการประเมิน และฝึกปฏิบัติร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการบริการซ่อมบำรุง
2. เพื่อให้นักศึกษาสร้างแนวคิดในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ อย่างเป็นระบบ
3. เพื่อให้นักศึกษาเสริมสร้างแนวคิดการป้องกัน การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเครื่องจักร อย่างเป็นมีรูปแบบ
4. เพื่อให้นักศึกษามีแนวคิดในการลดความสูญเสียของเครื่องจักรในระบบการผลิต
5. เพื่อให้นักศึกษาสร้างการทำงานเป็นทีม การยอมรับในความเห็นที่แตกต่าง เกิดความสามัคคี

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถอธิบายหลักการการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการบริการซ่อมบำรุง		✓			
CLO-2: สามารถสร้างแนวคิดในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ อย่างเป็นระบบ			✓		
CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางการซ่อมบำรุงเครื่องจักร การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเครื่องจักร					✓

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**							**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓			✓		✓			✓			✓					✓		✓				✓	

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ ความปลอดภัยในการทำงาน

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชน

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2 PLO3 และ PLO 5	CLO-1: สามารถอธิบายหลักการการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการบริการซ่อมบำรุง CLO-2: สามารถสร้างแนวคิดในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ อย่างเป็นระบบ CLO-3: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางการซ่อมบำรุงเครื่องจักร การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเครื่องจักร	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ฝึกปฏิบัติการ 3. ฝึกคิดค้นออกแบบและวางแผนระบบการซ่อมบำรุง	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด (2) วัดจากการสอบ (3) การทำปฏิบัติการ/รายงาน (4) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบประเมินผลงานการฝึกปฏิบัติการฝรายงาน (4) แบบสังเกตพฤติกรรม	10 50 30 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-2	- แนะนำภาพรวมรายวิชา - ชี้แจงกฎระเบียบแนวทางการปฏิบัติตนในเรียนและเกณฑ์คะแนนการวัดผล บทที่ 1 บทนำ - ความสำคัญและวิวัฒนาการของงานซ่อมบำรุง - ประเภทของการซ่อมบำรุง: ซ่อมฉุกเฉิน, ซ่อมตามแผน, ซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน, ซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ - บทบาทและความรับผิดชอบของวิศวกร	2	3	4	1. ชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมรับทราบ/เห็นด้วยกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา 3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 4. กิจกรรมกลุ่ม/ใบงานในชั้นเรียน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		ซ่อมบำรุง - ปฏิบัติการการวิเคราะห์ความรู้ความเข้าในการวางแผนซ่อมบำรุง					
2	CLO-1 CLO-2	บทที่ 2 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการซ่อมบำรุง - การวิเคราะห์ต้นทุนการซ่อมบำรุง: ต้นทุนทางตรงและทางอ้อม - การประเมินผลตอบแทนจากการลงทุนในงานซ่อมบำรุง (ROI) - กรณีศึกษา: การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ - ปฏิบัติการการคำนวณต้นทุนและผลตอบแทนจากการซ่อมบำรุง (กรณีศึกษา)	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. กรณีศึกษา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
3	CLO-1 CLO-2	บทที่ 3 การวางแผนและกำหนดตารางการซ่อมบำรุง - การจัดทำแผนงานซ่อมบำรุงระยะสั้นและระยะยาว - การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุง - การใช้ Gantt Chart	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		และ PERT/CPM ในการวางแผน - ปฏิบัติการการจัดทำแผนการซ่อมบำรุง					
4	CLO-2 CLO-3	บทที่ 4 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) - หลักการและวิธีการดำเนินงาน PM - การจัดทำ Checklist และ Work Instruction - ประโยชน์และข้อจำกัดของ PM - ปฏิบัติการการออกแบบ Checklist และ Work Instruction	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
5	CLO-2 CLO-3	บทที่ 5 การซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) - หลักการและเทคนิคพื้นฐานของ PdM - การวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Vibration Analysis): ทฤษฎีและอุปกรณ์ - ปฏิบัติการการศึกษากรณีศึกษาเบื้องต้น และจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (Predictive	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. กรณีศึกษา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		Maintenance)					
6	CLO-2 CLO-3	บทที่ 5 การซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) (ต่อ) - การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น (Oil Analysis): ประเภทการทดสอบและผลการวิเคราะห์ - การถ่ายภาพความร้อน (Thermography): หลักการและอุปกรณ์ - ปฏิบัติการการศึกษากรณีศึกษาเบื้องต้น และจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance)	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. กรณีศึกษา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
7	CLO-2 CLO-3	บทที่ 6 การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) - แนวคิดและเสาหลักของ TPM - การดำเนินการ TPM ในองค์กร - การวัดผลและประเมินประสิทธิภาพของ TPM - ปฏิบัติการจัดทำแผนการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		(TPM) สร้างแผน OEE (Overall Equipment Effectiveness)					
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 7 การจัดการอะไหล่และคลังพัสดุ - การจำแนกประเภทอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง - การพยากรณ์ความต้องการอะไหล่ - การจัดการสินค้าคงคลัง: EOQ, JIT - ปฏิบัติการการออกแบบและบริหารคลังพัสดุด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. โปรแกรมสำเร็จรูป	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
9	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 8 ระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ (CMMS/EAM) - ความสำคัญและคุณสมบัติของ CMMS/EAM - การเลือกและการนำ CMMS/EAM มาใช้งาน - ประโยชน์ของการใช้ CMMS/EAM ในงานซ่อมบำรุง - ปฏิบัติการการจัดทำข้อมูลสำหรับ CMMS/EAM ทดลองใช้	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. โปรแกรมสำเร็จรูป	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		ซอฟต์แวร์ CMMS (เช่น MaintSmart, Fiix หรือ Demo)					
10	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 9 การวิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลว (Root Cause Analysis: RCA) - เครื่องมือและเทคนิค RCA: Why-Why Analysis, Fishbone Diagram, Fault Tree Analysis - การนำผล RCA ไปปรับปรุงกระบวนการ - ปฏิบัติการการวิเคราะห์ความล้มเหลว (กรณีศึกษา)	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. กรณีศึกษา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
11	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 10 ความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรและระบบ (Reliability Engineering) - แนวคิดพื้นฐานของ Reliability Engineering - การคำนวณค่าความน่าเชื่อถือ: MTBF, MTTF, MTTR - การเพิ่มความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร - ปฏิบัติการการใช้	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. โปรแกรมสำเร็จรูป	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
		โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ MTBF, MTTF, MTTR					
12	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 11 การบำรุงรักษาเชิงรุก (Proactive Maintenance) - ความแตกต่างระหว่าง Proactive และ Predictive Maintenance - เทคนิคการบำรุงรักษาเชิงรุก: RCFA, RCM - การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม - ปฏิบัติการการวิเคราะห์เทคนิคการบำรุงรักษาเชิงรุก: RCFA, RCM (กรณีศึกษา)	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. กรณีศึกษา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
13	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 12 มาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในงานซ่อมบำรุง - กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง - การประเมินความเสี่ยงและมาตรการควบคุม - การทำงานในที่อับอากาศ, Lockout/Tagout - ปฏิบัติการการประเมินความเสี่ยง (กรณีศึกษา)	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. กรณีศึกษา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
14	CLO-2 CLO-3	บทที่ 13 วิศวกรรมซ่อมบำรุง 4.0 และเทคโนโลยีเกิดใหม่ - IoT, Big Data, AI, Machine Learning ในงานซ่อมบำรุง - Digital Twin และ Augmented Reality เพื่อการซ่อมบำรุง - แนวโน้มและอนาคตของงานซ่อมบำรุง - ปฏิบัติการการสร้าง Dashboard แสดงค่าการบำรุงรักษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน 4. โปรแกรมสำเร็จรูป	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
15	CLO-1 CLO-2 CLO-3	บทที่ 14 ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง - การบริหารจัดการสถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ อย่างปลอดภัย - สัญลักษณ์ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม - ปฏิบัติการเลือกเครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุง และการเลือกใช้สัญลักษณ์ความปลอดภัยอย่างถูกต้อง	2	3	4	1. บรรยาย 2. สื่อนำเสนอข้อมูล 3. แบบฝึกหัด/ใบงานในชั้นเรียน	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

ปภากร พิทยชวาล, การบริหารงานบำรุงรักษา (Maintenance Management), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556

สุพร อัศวินิมิต และ ธีรพร พัดภู่, วิศวกรรมการบำรุงรักษา, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพ, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 093-5199471

(ลงนาม).....

(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522105

ชื่อวิชา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

หน่วยกิต 3(3-0-6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ตามแต่ละภาคการศึกษา

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☑ วิชาเอกบังคับ

☐ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

.....

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-mail : Phornpan.tho@mail.pbru.ac.th

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

พุธ 13.30 – 16.30 น. หรือตามการนัดหมายล่วงหน้า

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2569

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

วัน / เวลา : ตามที่ระบุในแต่ละภาคการศึกษา สถานที่เรียน : อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	-	90 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ ค่าเสื่อมราคา การประเมินการทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประเมินผลกระทบจากภาษีเงินได้

วัตถุประสงค์

CLO-1: ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาเพื่อเปรียบเทียบโครงการได้ ประเมินทางเลือกในการลงทุนและการทดแทนทรัพย์สินภายใต้สภาวะความเสี่ยงและความไม่แน่นอน โดยใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่เหมาะสม

CLO-2: อธิบายและคำนวณค่าเสื่อมราคารูปแบบต่างๆ และนำมาประเมินการทดแทนทรัพย์สิน

CLO-3: วิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการได้

CLO-4: มีความรู้พื้นฐานความน่าจะเป็นและสามารถใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงได้

CLO-5: อธิบายและคำนวณผลกระทบของภาษีที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
CLO-1: ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาเพื่อเปรียบเทียบโครงการได้					✓			
CLO-2: อธิบายและคำนวณค่าเสื่อมราคารูปแบบต่างๆ และนำมาประเมินการทดแทนทรัพย์สิน					✓			
CLO-3: วิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการได้					✓			
CLO-4: มีความรู้พื้นฐานความน่าจะเป็นและสามารถใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงได้					✓			
CLO-5: อธิบายและคำนวณผลกระทบของภาษีที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม					✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																									
ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ			
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA							
															1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
✓					✓						✓						✓	✓					✓		

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษณะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA							
																1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓		
PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓			
PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓			
PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลภาษาไทยและอังกฤษ ตลอดจนการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงและสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้ **1.** รอบรู้วิชาการโดยมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

4. บูรณาการเพื่อการพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

ด้านทักษะ **2.** ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณ และสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

ด้านจริยธรรม 2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป 1.ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Behavioral Flexibility & Adaptability) ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลง และความสนใจ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน (Willingness to learn) ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่นในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงาน ความสำเร็จขององค์กร

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรม การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ 1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ **ทักษะการสืบค้นข้อมูล**

☐ Active learning ระบุ **เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ**

☐ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ **ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน**

☐ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ **มีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร**

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย โครงงานรายวิชา

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO 3 มีความรู้ในวิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	CLO-1: ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาเพื่อเปรียบเทียบโครงการได้ CLO-2: อธิบายและคำนวณค่าเสื่อมราคารูปแบบต่างๆ และนำมาประเมินการทดแทนทรัพย์สิน CLO-3: วิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการได้ CLO-4: มีความรู้พื้นฐานความน่าจะเป็นและสามารถใช้ในการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงได้	(1) การบรรยาย, การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์ (3) การอภิปราย (4) การระดมความคิด (5) การมอบหมายงานและโครงงาน	(1) การสอบข้อเขียน (2) การสังเกตการฝึกปฏิบัติ (3) การทำรายงาน (4) นำเสนอผลงาน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (marking schemes) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (marking scheme) (3) แบบสังเกตพฤติกรรม (Rubric) (4) แบบประเมินรายงาน (Rubric)	20 40 20 20	≥ 50 ≥ 50 ≥ 50 ≥ 50

	CLO-5: อธิบายและคำนวณผลกระทบของภาษีที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม					

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1	(1) การประเมินผู้เรียน (ก่อนการจัดการเรียนการสอน) (2) ชี้แจงแนวทางและข้อปฏิบัติในการเรียน (3) ชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผล (4) บทนำเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	-	6	(1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (วิเคราะห์ผลประเมินเพื่อวางแผนพัฒนาผู้เรียนรายบุคคล) (2) ผู้สอนชี้แจงแนวการจัดการเรียนรู้ของรายวิชา กฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียน (3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมรับทราบ/เห็นด้วยกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้/เกณฑ์การวัดและประเมินผลรายวิชา (4) บรรยายแนวคิดพื้นฐาน, กรณีศึกษา, วิดีโอประกอบ	พรพรรณ ทองแพง

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
2	CLO-1	มูลค่าของเงินตามเวลา	3	-	6	บรรยายหลักการทางการเงิน, ฝึกคำนวณผ่านแบบฝึกหัด, ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณ	พรพรรณ ทองแพง
3	CLO-1/ CLO-3	วิธีการเปรียบเทียบโครงการ	3	-	6	บรรยายแนวทางการวิเคราะห์, กรณีศึกษาการตัดสินใจลงทุน, อภิปรายกลุ่ม	พรพรรณ ทองแพง
4	CLO-2	ค่าเสื่อมราคา: แนวคิดและการคำนวณ	3	-	6	บรรยายหลักการค่าเสื่อมราคา, ฝึกคำนวณด้วยตัวอย่างจริง, ใช้โปรแกรมจำลอง	พรพรรณ ทองแพง
5	CLO-2	การประเมินการทดแทนทรัพย์สิน	3	-	6	บรรยายแนวทางการทดแทนทรัพย์สิน, การประเมินทางเลือกผ่านกรณีศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
6	CLO-3	การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	3	-	6	บรรยายแนวคิดจุดคุ้มทุน, ฝึกวิเคราะห์สถานการณ์จริง, การอภิปรายผล	พรพรรณ ทองแพง
7	CLO-4	การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน	3	-	6	บรรยายแนวทางตัดสินใจ, เกมจำลองสถานการณ์, วิเคราะห์ตัวอย่างกรณีศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
8	CLO-4	ความน่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับเศรษฐศาสตร์	3	-	6	บรรยายทฤษฎีความน่าจะเป็น, แบบฝึกหัดวิเคราะห์ข้อมูล, ใช้ซอฟต์แวร์สถิติ	พรพรรณ ทองแพง
9	CLO-5	การประเมินผลกระทบจากภาษีเงินได้	3	-	6	บรรยายหลักการภาษี, วิเคราะห์ผลกระทบผ่านตัวอย่างจริง	พรพรรณ ทองแพง

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
10	CLO-1/ CLO-3	การวิเคราะห์โครงการแบบหลายเกณฑ์	3	-	6	บรรยายเทคนิคการประเมินหลายเกณฑ์, ฝึกวิเคราะห์ข้อมูล, อภิปรายผล	พรพรรณ ทองแพง
11	CLO-2/ CLO-5	ภาษีและค่าเสื่อมราคาในการตัดสินใจ	3	-	6	บรรยายความสัมพันธ์ระหว่างภาษีและค่าเสื่อมราคา, ฝึกคำนวณ, วิเคราะห์ข้อมูลจริง	พรพรรณ ทองแพง
12	CLO-4	การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน	3	-	6	บรรยายวิธีการประเมินโอกาสและความเสี่ยง, ใช้เครื่องมือช่วยวิเคราะห์, กรณีศึกษา	พรพรรณ ทองแพง
13	CLO-1/ CLO-5	การประเมินโครงการแบบครบวงจร	3	-	6	บรรยายแนวทางประเมินองค์รวม, ฝึกนำเสนอการวิเคราะห์, อภิปรายผลโครงการ	พรพรรณ ทองแพง
14	CLO-3	กรณีศึกษาการตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	-	6	บรรยายตัวอย่างจริง, กิจกรรมกลุ่มในการแก้ปัญหา, นำเสนอผลวิเคราะห์	พรพรรณ ทองแพง
15	CLO-1-5	สรุปเนื้อหาและฝึกทำโจทย์เชิงบูรณาการ	3	-	6	บรรยายทบทวนเนื้อหาทั้งหมด, ฝึกคำนวณเชิงบูรณาการ, เวิร์กชอป	พรพรรณ ทองแพง
16	CLO-1-5	การสอบและประเมินผล	-	-	-	บรรยายข้อแนะนำก่อนสอบ, การสอบประเมินความรู้, การให้ข้อเสนอแนะ	พรพรรณ ทองแพง

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม :Engineering Economy ผู้เขียน : รศ.ไพบูลย์ แย้มเผื่อน

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

Engineering Economy ผู้เขียน William G. Sullivan และคณะ

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ผู้เขียน : รศ.ดร.บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ)

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

ตามช่องทางของมหาวิทยาลัย

(ลงนาม).....

(อาจารย์พรพรรณ ทองแพง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

PBRU QF3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คณะ/สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Faculty of Engineering and Industrial Technology

รหัสวิชา 5522109

ชื่อวิชา องค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม

หน่วยกิต 3 (3-0-6)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 หลักสูตรและประเภทของวิชา

วิชานี้ใช้สำหรับ

☑ หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมอุตสาหการ** ชั้นเรียน ปีที่ 4

ประเภทของวิชา

☐ วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา.....

☐ วิชาเอกบังคับ

☑ วิชาเอกเลือก

☐ วิชาอื่น ๆ ระบุ ....

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

ช่องทางการติดต่ออาจารย์ผู้สอน

E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th

Tel: 093-5199471

ช่วงเวลาในการเข้าพบเพื่อรับคำปรึกษาและคำแนะนำ

ทุกวันพุธ เวลา 13.00-16.30

1.3 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4

1.4 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน/<u>รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</u>

☐ **มี ระบุ รหัสวิชา** ..... **รายวิชา** .....

☑ ไม่มี

1.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☑ **On-site** ☐ Online

☐ Blended learning ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

1.6 วัน เวลาและสถานที่เรียน

..... เวลา ..... ห้อง .....

1.7 จำนวนชั่วโมง (ต่อภาคการศึกษา)

บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	0 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

การจัดการองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการการวิเคราะห์ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา กฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรม ทฤษฎีองค์กร หน้าที่ของการจัดการ การประเมินผลการปฏิบัติงาน การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การติดต่อสื่อสารในองค์กร ภาวะผู้นำจริยธรรมและคุณธรรมของวิศวกรการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ที่เป็นพื้นฐานการเรียนในวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องการบริหารจัดการการวางแผน การจัดสายงาน หลักเกณฑ์การจัดตั้งองค์กรธุรกิจ
2. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้หลักเกณฑ์การจัดตั้งองค์กรธุรกิจ หลักการบริหารและหน้าที่สำคัญของฝ่ายบริหารทุกๆ ด้าน ในแง่การวางแผน การจัดคนเข้าทางาน การสั่งการ การจูงใจคนทำงาน
3. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้การควบคุมปฏิบัติงานต่างๆให้บรรลุตามวัตถุประสงค์โดยมีการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับแนวโน้มด้านการโครงการและการบริหารทั่วไปที่ได้มีความก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยในปัจจุบัน

PLOs ของหลักสูตร

PLO 1: ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

PLO 2: มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น

PLO 3: มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

PLO 4: มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม

PLO 5: มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs/ PLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
CLO-1: สามารถเข้าใจแนวคิดหลักการการบริหารจัดการการวางแผน การจัดสายงาน		✓			
CLO-2: สามารถเข้าใจหลักเกณฑ์การจัดตั้งองค์กรธุรกิจ หลักการบริหารและหน้าที่สำคัญของฝ่ายบริหารทุกๆ ด้าน ในแง่การวางแผน		✓			

การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการ การจูงใจคนทำงานได้					
CLO-3: สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการ มาใช้ในการบริหารองค์กรได้			✓		
CLO-4: มีความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องในระบบอุตสาหกรรม		✓			

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565 (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ PBRU LOs																								
ความรู้					**ทักษะ**					**จริยธรรม**					**ลักษะบุคคล**								**อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ**	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	**ทั่วไป**			PBRU DNA				**ตามสภาวิชาชีพ**	
															1	2	3	1	2	3	4	1	2
✓					✓		✓				✓						✓		✓				✓

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และผลลัพธ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย (PBRU LOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้					ทักษะ					จริยธรรม					ลักษะบุคคล							อัตลักษณ์เฉพาะวิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ทั่วไป			PBRU DNA					
																1	2	3	1	2	3	4	1	2
PLO1 ตรงต่อเวลา มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร			✓									✓	✓	✓								✓		✓
PLO2 มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น	✓			✓															✓				✓	
PLO3 มีความรู้ในวิชาชีพอุตสาหการ และสามารถคำนวณการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓											✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLO4 มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล และการทำงานเป็นทีม			✓					✓		✓	✓					✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO5 มีความสามารถประยุกต์ความรู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุง และสรุปรายงานผลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ		✓			✓	✓			✓						✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พ.ศ. 2565

ด้านความรู้

1. รอบรู้วิชาการ โดยมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เป็นแก่นความรู้ของเนื้อหาที่ศึกษาและสามารถสรุปแนวคิดหลัก (Core idea) ของเนื้อหาได้อย่างชำนาญ

2. รอบรู้วิชางาน สามารถบูรณาการศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับศาสตร์เฉพาะของตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนางานหรืออาชีพ

3. รอบรู้วิชาคน เข้าใจและเห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์เพื่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมทุกระดับท่ามกลางความแตกต่างทางวัฒนธรรม

4. บูรณาการเพื่อพัฒนา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการที่ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้า เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่อย่างมืออาชีพ

5. ต่อยอดความรู้จนเกิดความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ต่อยอด ปรับปรุงให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ สิ่งของ กระบวนการ แนวคิดใหม่ สอดคล้องกับบริบทใหม่ วิถีชีวิตใหม่ หรือความต้องการใหม่

ด้านทักษะ

1. ทักษะเฉพาะศาสตร์/วิชาชีพ มีทักษะที่จำเป็นตามศาสตร์หรือสาขาวิชาชีพเฉพาะพร้อมเข้าสู่การปฏิบัติงานหรือการประกอบอาชีพอย่างชำนาญ

2. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ

3. ทักษะภาษา สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ

4. ทักษะการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ มีการคิดวิเคราะห์ อย่างเป็นระบบและมีวิจารณญาณและสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที กล้าตัดสินใจ และมีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

5. ทักษะสัมพันธภาพและการสื่อสาร มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล การเปิดเผยตนเองและไว้วางใจซึ่งกัน และการสื่อสารที่เข้าใจตรงกัน และสามารถจัดการอารมณ์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคม พร้อมทั้ง มีทักษะการสื่อสาร การปรับตัว รู้เท่าทันสื่อ

ด้านจริยธรรม

1. รัก ผูกพันตนเอง สังคมและสถาบัน ทัศนคติในทิศทางบวกกับองค์กร เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร ยอมรับเป้าหมาย ค่านิยม และนวัตกรรมขององค์กร มีความจงรักภักดี ในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ตลอดทั้งตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. มีวินัย เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยการเห็นค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

3. สามารถแยกแยะดีชั่วที่เอื้ออาทรต่อเพื่อนมนุษย์ สามารถแยกแยะและปฏิเสธสิ่งที่ผิด สิ่งที่ดีและชั่ว มีความเอื้ออาทรต่อเพื่อมนุษย์ ตลอด ทั้งมีความกตัญญูกตเวทิตา

4. ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นในจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

5. จิตสาธารณะ เป็นพลเมืองดี มีจิตสาธารณะด้วยน้ำใจที่เอื้ออาทร

ด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความสามารถในการทำงานกับคนอื่นที่มีความหลากหลาย โดยเข้าใจและยอมรับในความแตกต่าง ข้อตกลงและความสนใจ และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

2. ใฝ่รู้เพื่อการพัฒนางาน ความสามารถในการแสวงหาโอกาส ที่จะเพิ่มพูนความรู้และทักษะของตนเองอย่างต่อเนื่อง และเข้าถึงความรู้หรือทักษะใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเอง ในการก้าวสู่ความสำเร็จในอาชีพ สร้างความมั่นใจให้กับตนเอง ตลอดจนช่วยเหลือผู้อื่น ในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพ สร้างความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงานความสำเร็จขององค์กร

3. ทักษะการบริหารจัดการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง มีทักษะการวางแผน การบริหารจัดการงานและเวลา มีทักษะการริเริ่มแนวคิดใหม่ เพื่อแสวงหาสิ่งใหม่ๆ นำมาพัฒนานวัตกรรมเฉพาะด้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา ให้เหมาะกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง

ด้านลักษณะบุคคล PBRU DNA 1. Digital Literacy การสร้างสรรค์สื่อดิจิทัลและนวัตกรรมดิจิทัล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การพัฒนาและสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับปัจจุบัน

2. Language Literacy บุคลิกภาพที่สะท้อนถึงการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในวิชาชีพได้ นำเสนองานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม

3. Entrepreneur Literacy เข้าใจศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (นวัตกร) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร สื่อ ข้อความในการประกอบธุรกิจ (Communication ability)

4. Social Literacy (วิศวกรสังคม) เป็นสมรรถนะที่สะท้อนถึงความตระหนักในการกระทำของตนที่ส่งผลต่อสังคม ชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน

อัตลักษณ์วิชาชีพ/ศาสตร์เฉพาะ

1. สมรรถนะที่จำเป็นทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ลึกซึ้งในวิชาชีพ จนสร้างผลงานที่เป็นประจักษ์

2. คุณลักษณะตามวิชาชีพ ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง เห็นคุณค่าของการพัฒนาส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะนักศึกษาตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดปรัชญาการศึกษา “การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ สร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกช่วงวัย ด้วยการศึกษาแบบยืดหยุ่น เน้นสมรรถนะผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างประสบการณ์จากการปฏิบัติ มีความภาคภูมิใจในตนเอง สังคมและสถาบัน อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขด้วยคุณธรรม จริยธรรม บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

☑ Lifelong learning ระบุ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

☑ Active learning ระบุ เน้นการจัดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม

☑ คุณธรรม จริยธรรม ระบุ ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ รู้จักพอเพียงและประมาณตน

☑ ทักษะในศตวรรษที่ 21 ระบุ ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

การบรูณาการของรายวิชา

☑ ด้านวิจัย ระบุ การบริหารจัดการองค์กร

☐ ด้านบริการวิชาการ ระบุ .....

☐ ด้านศิลปวัฒนธรรม ระบุ .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

หมวดที่ 3 แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

แผนการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และเครื่องมือการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	กลยุทธ์การสอน/วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดการวัดประเมินผล*	สัดส่วน (%)	เกณฑ์การผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ (%)
PLO2 และ PLO3	CLO-1: สามารถเข้าใจแนวคิดหลักการการบริหารจัดการการวางแผน การจัดสายงาน CLO-2: สามารถเข้าใจหลักเกณฑ์การจัดตั้งองค์กรธุรกิจ หลักการบริหารและหน้าที่สำคัญของฝ่ายบริหารทุกๆ ด้าน ในแง่การวางแผน การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการ การจูงใจคนทำงานได้ CLO-3: สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการ มาใช้ในการบริหารองค์กรได้ CLO-4: มีความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องในระบบอุตสาหกรรม	1. สอนโดยการบรรยาย 2. ทำกิจกรรมกลุ่ม 3. ฝึกการค้นคว้าและนำเสนอ	(1) วัดจากการทำแบบฝึกหัด (2) วัดจากการสอบ (3) การทำกิจกรรม/การนำเสนองาน (4) ระเบียบวินัยการเข้าชั้นเรียน	(1) แบบฝึกหัดประจำบทเรียน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดปรนัยหรืออัตนัย (3) แบบประเมินผลกิจกรรม/การนำเสนองาน (4) แบบสังเกตพฤติกรรม	10 60 20 10	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 80

เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา (ตัดเกรด)

☑ **แบบอิงเกณฑ์**

ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ผลการศึกษา
80-100	A	60-64	C
75-79	B+	55-59	D+
70-74	B	50-54	D
65-69	C+	0-49	E

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
1	CLO-1 CLO-2	- ชี้แจงรายละเอียดของรายวิชา - บทบาทของผู้จัดการ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. มอบหมายงานค้นคว้ากลุ่มสำหรับรายวิชา 3. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
2	CLO-2 CLO-3	- การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรม 4.0	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
3	CLO-2 CLO-3	- สิ่งแวดล้อมในการจัดการและการตัดสินใจของผู้จัดการ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
4	CLO-1 CLO-2	- วิวัฒนาการของทฤษฎีการจัดการ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
5	CLO-2 CLO-3	- การวางแผน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
6	CLO-2 CLO-3	- การควบคุม	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
7	CLO-2 CLO-3	- การจัดองค์กร	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบกลางภาค							
8	CLO-1 CLO-2 CLO-3	- การจัดการทรัพยากรมนุษย์	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
9	CLO-2 CLO-3	- มนุษย์สัมพันธ์ในอุตสาหกรรมและแรงจูงใจ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
10	CLO-2 CLO-3	- ภาวะผู้นำ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
11	CLO-2 CLO-3	- การจัดการนวัตกรรม	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
12	CLO-2 CLO-3	- จริยธรรมในธุรกิจ	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
13	CLO-2 CLO-3	- ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
14	CLO-2 CLO-3	- การจัดการความเสี่ยงห่วงโซ่อุปทาน	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

สัปดาห์ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			บรรยาย	ฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง		
15	CLO-4	- การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา	3	0	6	1. บรรยาย อภิปรายร่วมกัน/บรรยาย อภิปรายร่วมกัน 2. ร่วมกันวิเคราะห์และฝึกแก้โจทย์ปัญหา	อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก
สอบปลายภาค							

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

5.1 ตำราและเอกสารหลัก

กฤษดา พิศลยบุตร. (2564). องค์กรอุตสาหกรรมและการจัดการ. สำนักพิมพ์ รามคำแหง; กรุงเทพฯ.

5.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ/แนะนำ (ถ้ามี)

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

6.1 รายละเอียดการปรับปรุงรายวิชาจากภาคเรียน/ปีการศึกษาที่ผ่านมา

(ระบุ) -

ปรับปรุงจากภาคเรียนที่ .....-..... ปีการศึกษา .....-.....

เมื่อวันที่ .....-.....

หมวดที่ 7 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

7.1 ช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา

1. กล่องรับข้อคิดเห็น สาขาวาชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคาร 8 ชั้น 3
2. E-Mail: alongkorn.cha@mail.pbru.ac.th
3. Tel: 093-5199471

(ลงนาม).....

(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมหลักสูตร..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

ประธานสาขาวิชา.....

วันที่ .....

รายวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารวิชาการของคณะ/คณะกรรมการบริหารของคณะ ..... ในคราวประชุมครั้งที่ ...../..... เมื่อวันที่ ..... โดยให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาที่ ..... ปีการศึกษา 25..... เป็นต้นไป

(ลงนาม).....

(.....)

คณบดี.....

วันที่ .....

คู่มือปฏิบัติการ
รายวิชา 5524105 ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

โดย อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารประกอบการปฏิบัติการฉบับนี้ จัดทำขึ้นสำหรับรายวิชา 5524105 ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางและเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะภาคปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยีพื้นฐานที่เป็นหัวใจสำคัญของระบบอัตโนมัติยุคใหม่ ครอบคลุมเนื้อหาหลักทั้งในส่วนของ นิวแมติกส์พื้นฐาน และนิวแมติกส์ไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิกส์ และ Programmable Logic Controller (PLC)

ในโลกอุตสาหกรรมปัจจุบัน ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล การทำความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับวิศวกรและช่างเทคนิค การปฏิบัติการในแต่ละหัวข้อจะช่วยให้นักศึกษาได้สัมผัสกับอุปกรณ์จริง, เรียนรู้หลักการทำงาน, ฝึกฝนการออกแบบวงจร, การเขียนโปรแกรม, การเชื่อมต่อระบบ, ไปจนถึงการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการทำงานในภาคอุตสาหกรรมจริง

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารประกอบการปฏิบัติการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะด้านระบบอัตโนมัติของนักศึกษาทุกคน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในอุตสาหกรรม 4.0 ต่อไป

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1: การทำความเข้าใจองค์ประกอบพื้นฐานของระบบนิวแมติกส์	1
ปฏิบัติการที่ 2: วงจรนิวแมติกส์พื้นฐานและการควบคุมความเร็ว	3
ปฏิบัติการที่ 3: วงจรนิวแมติกส์แบบต่อเนื่อง (Sequential Control)	5
ปฏิบัติการที่ 4: การควบคุมนิวแมติกส์ด้วยไฟฟ้า (Electro-Pneumatics) - วงจรพื้นฐาน	7
ปฏิบัติการที่ 5: การควบคุมนิวแมติกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง	10
ปฏิบัติการที่ 6: การทำความเข้าใจองค์ประกอบและหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์	12
ปฏิบัติการที่ 7: วงจรควบคุมกระบอกสูบและการควบคุมความเร็ว/แรงดัน	14
ปฏิบัติการที่ 8: วงจรไฮดรอลิกส์แบบต่อเนื่อง (Sequential Control)	16
ปฏิบัติการที่ 9: การควบคุมไฮดรอลิกส์ด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulics) - วงจรพื้นฐาน	18
ปฏิบัติการที่ 10: การควบคุมไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่องและการแก้ไขปัญหา	20
ปฏิบัติการที่ 11: การทำความเข้าใจพื้นฐานของ PLC และการเขียนโปรแกรม Ladder Diagram เบื้องต้น	22
ปฏิบัติการที่ 12: การใช้งาน Timer และ Counter ใน PLC	24
ปฏิบัติการที่ 13: การควบคุมระบบอัตโนมัติเบื้องต้น (Sequential Control)	25
ปฏิบัติการที่ 14: การใช้งาน Internal Memory (Memory Bit) และการเขียนโปรแกรมแบบ Step-by-Step	26
ปฏิบัติการที่ 15: การประยุกต์ใช้ PLC ในงานควบคุมจริงและการแก้ไขปัญหา	27

ปฏิบัติการที่ 1: การทำความเข้าใจองค์ประกอบพื้นฐานของระบบนิวแมติกส์

วัตถุประสงค์:

1. ระบุและอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์นิวแมติกส์พื้นฐานแต่ละชนิดได้
2. เข้าใจสัญลักษณ์มาตรฐานของอุปกรณ์นิวแมติกส์

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์นิวแมติกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้อง และสามารถประกอบวงจรง่ายๆ ได้

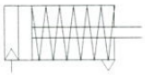
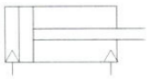
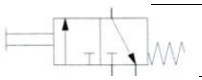
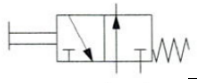
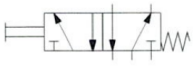
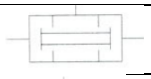
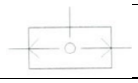
อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกนิวแมติกส์ พร้อมแหล่งจ่ายลม
2. วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Control Valve) แบบต่างๆ (เช่น 3/2, 5/2) แบบมือโยก, แบบปุ่มกด
3. กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single-acting Cylinder)
4. กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double-acting Cylinder)
5. วาล์วควบคุมการไหล (Flow Control Valve)

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

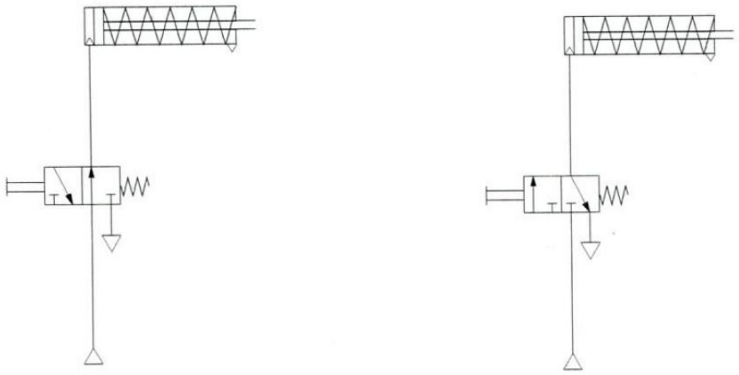
หัวข้อที่ 1 การระบุอุปกรณ์:

1.1 จับคู่อุปกรณ์จริงกับสัญลักษณ์มาตรฐานของอุปกรณ์นิวแมติกส์ พร้อมอธิบายหน้าที่และหลักการทำงานเบื้องต้นของ

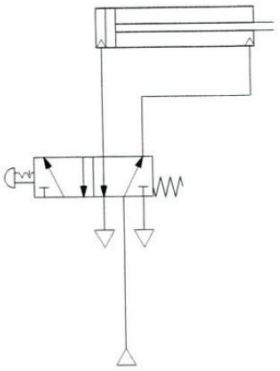
ลำดับ	สัญลักษณ์	ชื่อ	หน้าที่/หลักการทำงาน
1			
2			
3			
4			
5			
6		วาล์ว 3/2 ปกติปิด	
7		วาล์ว 3/2 ปกติเปิด	
8		วาล์ว 5/2	
9			
10			

หัวข้อที่ 2 การประกอบวงจรเบื้องต้น:

วงจรควบคุมกระบอกสูบทำงานทางเดียวให้เคลื่อนที่ออกและกลับโดยใช้ 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบปุ่มกด)



วงจรควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางให้เคลื่อนที่ออกและกลับโดยใช้ 5/2 วาล์วควบคุมทิศทาง



ปฏิบัติการที่ 2: วงจรนิวแมติกส์พื้นฐานและการควบคุมความเร็ว

วัตถุประสงค์:

1. ออกแบบและประกอบวงจรควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางแบบพื้นฐานได้
2. เข้าใจหลักการควบคุมความเร็วของกระบอกสูบโดยใช้วาล์วควบคุมการไหล

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถประกอบวงจรควบคุมกระบอกสูบสองทางและควบคุมความเร็วการเคลื่อนที่ได้อย่างแม่นยำ

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกนิวแมติกส์
2. กระบอกสูบทำงานสองทาง
3. วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบมือโยก หรือแบบปุ่มกด)
4. วาล์วควบคุมการไหล (One-way Flow Control Valve) 2 ตัว

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 วงจรควบคุมกระบอกสูบสองทางพื้นฐาน:

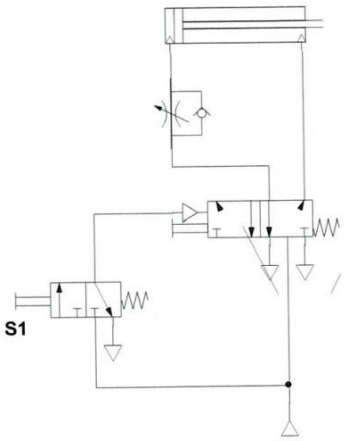
1.1 ออกแบบวงจรนิวแมติกส์ที่ควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางให้เคลื่อนที่ออกเมื่อกดปุ่ม และเคลื่อนที่กลับเมื่อปล่อยปุ่ม (หรือกดปุ่มอื่น) โดยใช้ 5/2 วาล์ว

1.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบ

1.3 ทดสอบการทำงานและบันทึกผล

หัวข้อที่ 2 การควบคุมความเร็วขาออก:

2.1 ต่อวงจรตามรูปภาพ

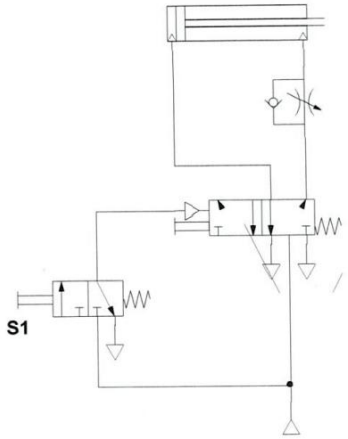


2.2 ทดลองปรับวาล์วควบคุมการไหลและสังเกตผลกระทบต่อความเร็วการเคลื่อนที่ออก

2.3 บันทึกค่าการปรับและเวลาการเคลื่อนที่

หัวข้อที่ 3 การควบคุมความเร็วขาเข้า:

3.1 ต่อวงจรตามรูปภาพ



3.2 ทดลองปรับวาล์วควบคุมการไหลและสังเกตผลกระทบต่อความเร็วการเคลื่อนที่ออก

3.3 บันทึกค่าการปรับและเวลาการเคลื่อนที่

ปฏิบัติการที่ 3: วงจรนิวแมติกส์แบบต่อเนื่อง (Sequential Control)

วัตถุประสงค์:

1. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรนิวแมติกส์แบบต่อเนื่อง
2. ออกแบบและประกอบวงจรนิวแมติกส์สำหรับลำดับการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถออกแบบและประกอบวงจรนิวแมติกส์แบบต่อเนื่องที่มีความซับซ้อนได้ และเข้าใจการใช้เซ็นเซอร์ลมในการกำหนดลำดับการทำงาน

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกนิวแมติกส์
2. กระบอกสูบทำงานสองทาง 2 ตัว (Cylinder A, Cylinder B)
3. 5/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบลมควบคุม) 2 ตัว
4. 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบลูกกลิ้ง) 2-4 ตัว (สำหรับ Sensor ตำแหน่ง)
5. 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบปุ่มกด) 1-2 ตัว (สำหรับ Start/Stop)
6. วาล์ว AND / วาล์ว OR

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 วงจรลำดับ A+B+:

1.1 ออกแบบวงจรนิวแมติกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกสุด (A+), จากนั้นกระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออกสุด (B+)

1.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบ

1.3 ทดสอบการทำงานและบันทึกผล

หัวข้อที่ 2 วงจรลำดับ A+B+A-B-:

2.1 ออกแบบวงจรนิวแมติกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกสุด (A+), กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออกสุด (B+), กระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับสุด (A-), และสุดท้ายกระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับสุด (B-)

2.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบ

2.3 ทดสอบการทำงานและแก้ไขปัญหา

หัวข้อที่ 3 การประยุกต์ใช้ Logic Valve:

3.1 ออกแบบวงจรที่ต้องใช้เงื่อนไข AND หรือ OR (เช่น กระบอกสูบจะทำงานเมื่อเงื่อนไข A และ B เป็นจริง)

3.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบ

3.3 ทดสอบการทำงานและแก้ไขปัญหา

ปฏิบัติการที่ 4: การควบคุมนิวแมติกส์ด้วยไฟฟ้า (Electro-Pneumatics) - วงจรพื้นฐาน

วัตถุประสงค์:

1. ทำความเข้าใจหลักการทำงานของโซลินอยด์วาล์วและรีเลย์
2. ออกแบบและประกอบวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์ไฟฟ้า และสามารถออกแบบวงจรพื้นฐานที่ควบคุมกระบอกสูบโดยใช้ไฟฟ้าได้

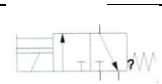
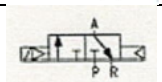
อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกนิวแมติกส์
2. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)
3. โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) แบบ 5/2 (แบบ Single Solenoid และ Double Solenoid)
4. กระบอกสูบทำงานสองทาง
5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button Switch)
6. สวิตช์ลูกกลิ้งไฟฟ้า (Limit Switch)
7. รีเลย์ (Relay)
8. หลอดไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp)
9. สายไฟและขั้วต่อ

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การทำความเข้าใจอุปกรณ์ไฟฟ้า:

1.1 อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว (Single/Double), รีเลย์, สวิตช์ต่างๆ, Limit Switch

ลำดับ	สัญลักษณ์	ชื่อ	หน้าที่/หลักการทำงาน
1			
2			
3			
4			
5			

หัวข้อที่ 2 วงจรควบคุมกระบอกสูบด้วย Single Solenoid Valve:

2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและนิวแมติกส์ที่เมื่อกดปุ่ม (Push Button) กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก และเมื่อปล่อยปุ่ม กระบอกสูบเคลื่อนที่กลับ (โดยใช้ Single Solenoid Valve ที่มีสปริงดันกลับ)

2.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

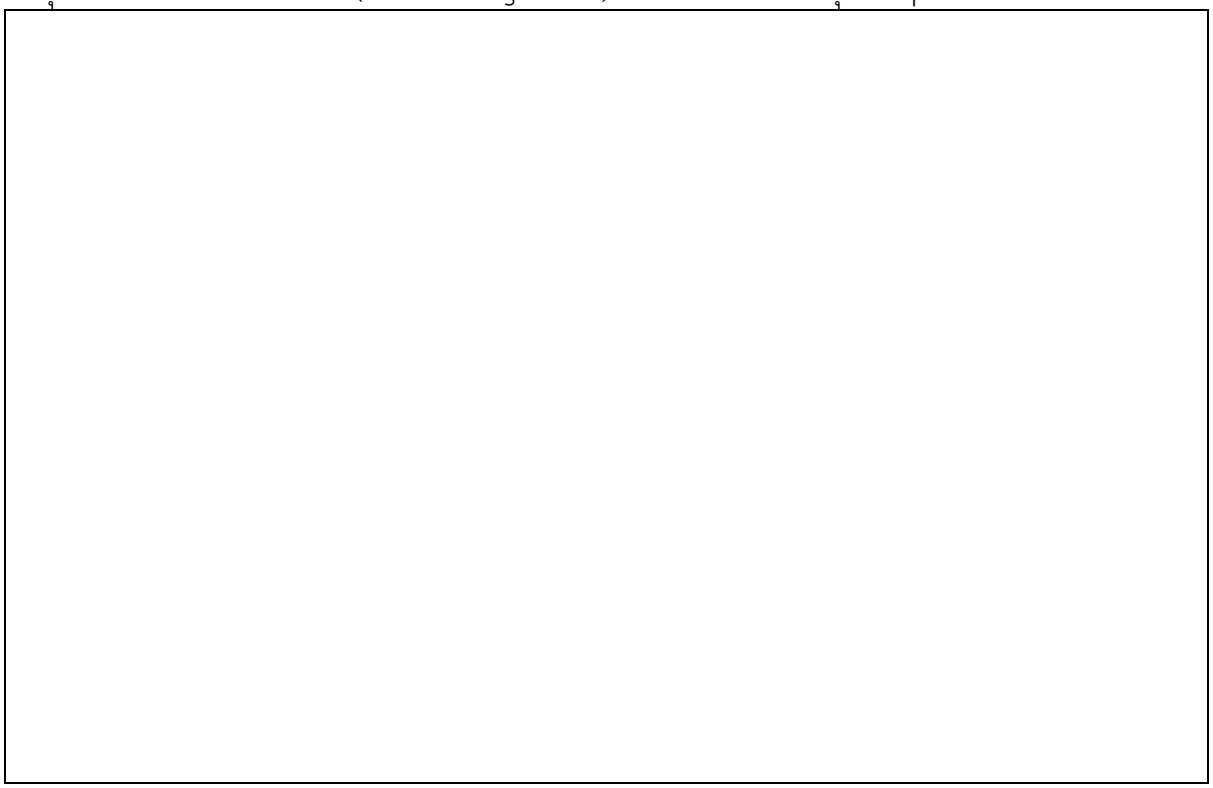
หัวข้อที่ 3 วงจรควบคุมกระบอกสูบด้วย Double Solenoid Valve:

3.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและนิวแมติกส์ที่เมื่อกดปุ่ม "ออก" กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก และเมื่อกดปุ่ม "กลับ" กระบอกสูบเคลื่อนที่กลับ (โดยใช้ Double Solenoid Valve)

3.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 4 การใช้รีเลย์ในการควบคุม:

4.1 ปรับปรุงวงจร Single Solenoid Valve โดยใช้รีเลย์ในการควบคุม เพื่อให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออกเมื่อกดปุ่ม และคงค้างตำแหน่งออก (Self-holding circuit) และจะกลับเมื่อกดปุ่ม Stop



4.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

ปฏิบัติการที่ 5: การควบคุมนิวแมติกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์:

1. ออกแบบและประกอบวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าสำหรับลำดับการทำงานที่ซับซ้อน
2. ทำความเข้าใจการใช้ Limit Switch ในการควบคุมลำดับ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถออกแบบและประกอบวงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ซับซ้อนได้ และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในวงจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกนิวแมติกส์
2. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)
3. โซลินอยด์วาล์ว Double Solenoid 2 ตัว
4. กระบอกสูบทำงานสองทาง 2 ตัว (Cylinder A, Cylinder B)
5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button Switch) (Start/Stop)
6. Limit Switch 4 ตัว (สำหรับการตรวจจับตำแหน่ง A0, A1, B0, B1)
7. รีเลย์หลายตัว (ตามความซับซ้อนของวงจร)
8. หลอดไฟแสดงสถานะ
9. สายไฟและขั้วต่อ

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 วงจรลำดับ A+B+:

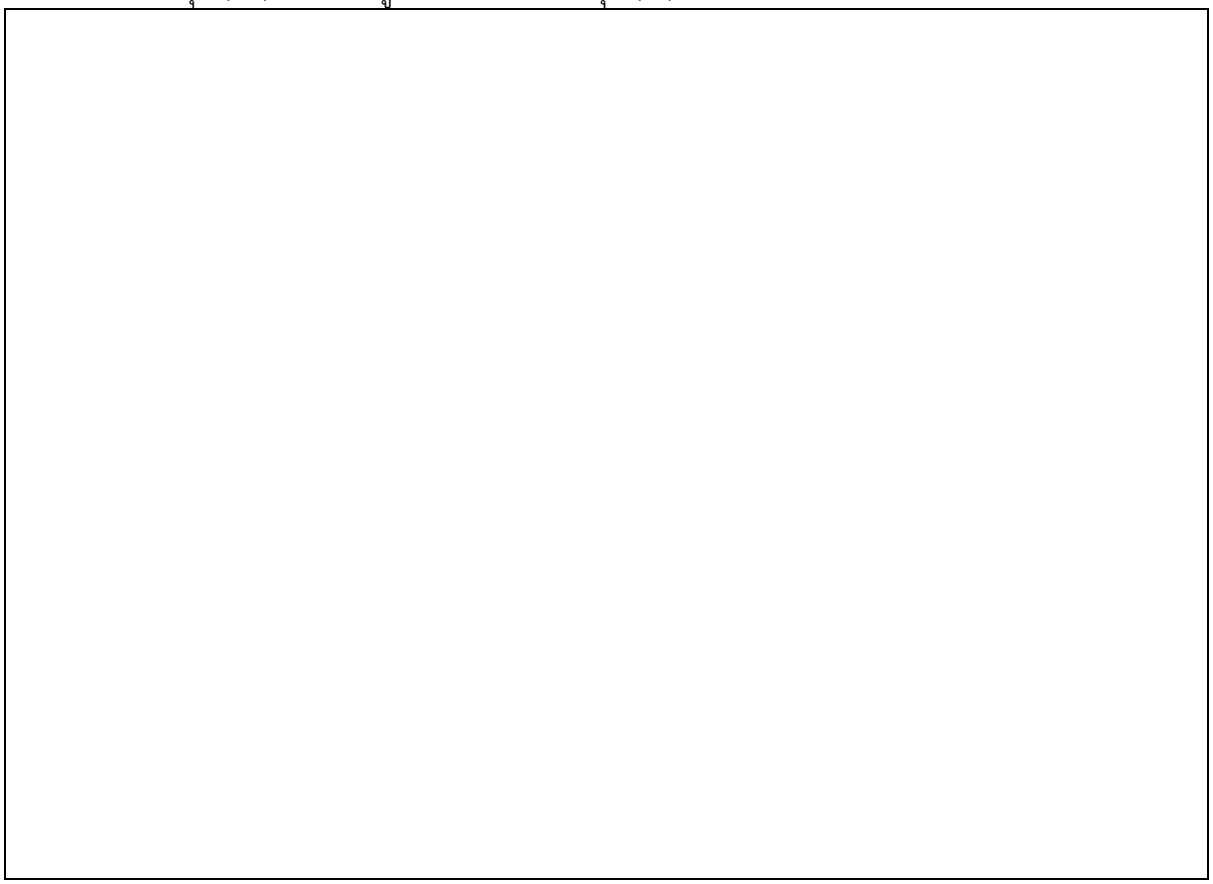
1.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและนิวแมติกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออก (A+), เมื่อ A ออกสุด (A1 ทำงาน) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออก (B+)



1.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 2 วงจรลำดับ A+B+A-B-:

2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและนิวแมติกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกสุด (A+), เมื่อ A ออกสุด (A1) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออกสุด (B+), เมื่อ B ออกสุด (B1) กระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับสุด (A-), และเมื่อ A กลับสุด (A0) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับสุด (B-)



2.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงานอย่างละเอียด

2.3 ใช้หลอดไฟแสดงสถานะของรีเลย์และ Limit Switch เพื่อช่วยในการตรวจสอบปัญหา

ปฏิบัติการที่ 6: การทำความเข้าใจองค์ประกอบและหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

วัตถุประสงค์:

1. ระบุและอธิบายหน้าที่ขององค์ประกอบหลักในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. เข้าใจสัญลักษณ์มาตรฐานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ตาม ISO 1219-1
3. เข้าใจหลักการของ Pascal's Law ในการส่งผ่านแรงและกำลัง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์พื้นฐานได้ เข้าใจสัญลักษณ์มาตรฐาน และเข้าใจหลักการพื้นฐานของการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกไฮดรอลิกส์ พร้อมปั๊มไฮดรอลิกส์และอ่างเก็บน้ำมัน
2. แหล่งจ่ายกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit): ปั๊ม (Pump), มอเตอร์ (Motor), อ่างเก็บน้ำมัน (Reservoir), กรอง (Filter), เกจวัดแรงดัน (Pressure Gauge)
3. วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure Control Valve): วาล์วระบายแรงดัน (Pressure Relief Valve), วาล์วลดแรงดัน (Pressure Reducing Valve)
4. วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Control Valve): 3/2, 4/2, 4/3 แบบคันโยก (Lever Operated) และแบบลูกกลิ้ง (Roller Lever)
5. กระบอกสูบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Cylinder): กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single-acting Cylinder), กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double-acting Cylinder)
6. วาล์วควบคุมการไหล (Flow Control Valve)
7. สายไฮดรอลิกส์และข้อต่อ
8. ตารางสัญลักษณ์ไฮดรอลิกส์มาตรฐาน ISO 1219-1

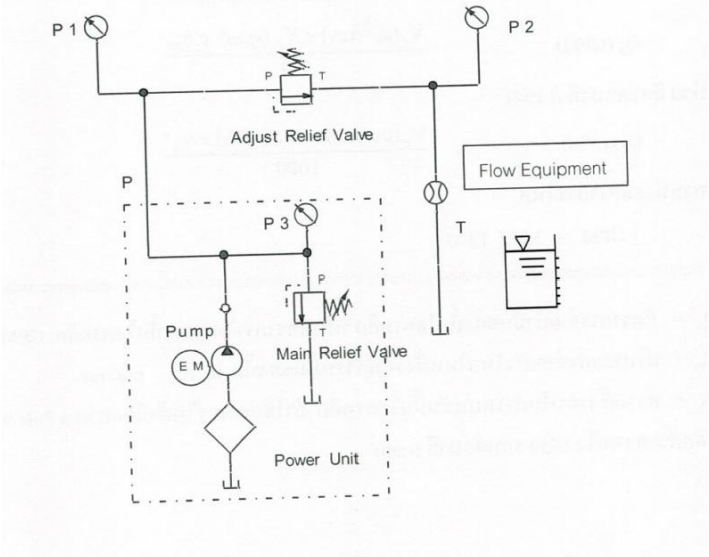
ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การระบุอุปกรณ์และสัญลักษณ์:

จับคู่อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์จริงกับสัญลักษณ์มาตรฐาน อธิบายหน้าที่ของแต่ละอุปกรณ์

อุปกรณ์	สัญลักษณ์	หน้าที่/การทำงาน
ปั๊ม		
วาล์วระบายแรงดัน		
วาล์วควบคุมทิศทาง		
กระบอกสูบ		

หัวข้อที่ 2 การศึกษาแหล่งจ่ายกำลัง:
ทำความเข้าใจส่วนประกอบและการทำงานของ Hydraulic Power Unit, การอ่านค่าจากเกจวัดแรงดัน, การตรวจสอบระดับน้ำมัน
หัวข้อที่ 3 การทดลอง Pascal's Law (แนวคิด):
อธิบายแนวคิด Pascal's Law ผ่านการทำงานของกระบอกสูบ (เช่น ใช้กระบอกสูบขนาดต่างๆ แสดงการเพิ่มแรงเมื่อพื้นที่เพิ่มขึ้น)
หัวข้อที่ 4 การประกอบวงจรควบคุมกระบอกสูบทางเดียว:
4.1 ประกอบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ควบคุมกระบอกสูบทำงานทางเดียวโดยใช้ 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบคันโยก)
4.2 ทดสอบการทำงานและสังเกตการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบ
หัวข้อที่ 5 การศึกษา Pressure Relief Valve:
5.1 ต่อวงจรที่มี Pressure Relief Valve เพื่อควบคุมแรงดันสูงสุดในระบบ



5.2 ทดลองปรับตั้งค่าแรงดันที่วาล์วระบายแรงดัน และสังเกตผลกระทบต่อแรงดันในระบบ

ปฏิบัติการที่ 7: วงจรควบคุมกระบอกสูบและการควบคุมความเร็ว/แรงดัน

วัตถุประสงค์:

1. ออกแบบและประกอบวงจรควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางได้อย่างถูกต้อง
2. เข้าใจหลักการและวิธีการควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ
3. เข้าใจหลักการและวิธีการควบคุมแรงดันในวงจรย่อย

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถควบคุมการเคลื่อนที่และความเร็วของกระบอกสูบทำงานสองทางได้ และสามารถควบคุมแรงดันในส่วนต่างๆ ของวงจรได้

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกไฮดรอลิกส์
2. กระบอกสูบทำงานสองทาง
3. 4/2 หรือ 4/3 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบคันโยก หรือแบบเซ็นเตอร์สปริง)
4. วาล์วควบคุมการไหล (Flow Control Valve) แบบปรับได้ (Adjustable Flow Control Valve) 2 ตัว
5. วาล์วลดแรงดัน (Pressure Reducing Valve)
6. เกจวัดแรงดัน 2-3 ตัว
7. สายไฮดรอลิกส์และข้อต่อ

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 วงจรควบคุมกระบอกสูบสองทาง:

1.1 ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางให้เคลื่อนที่ออกและกลับ โดยใช้ 4/2 หรือ 4/3 วาล์วควบคุมทิศทาง



1.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบและทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 2 การควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ:

2.1 เพิ่มวาล์วควบคุมการไหล 1 ตัว เข้าไปในวงจรเพื่อควบคุมความเร็วการเคลื่อนที่ออกของกระบอกสูบ (ควบคุมที่ท่อขาออก)

2.2 ทดลองปรับวาล์วควบคุมการไหลและสังเกตผลกระทบต่อความเร็ว

2.3 เพิ่มวาล์วควบคุมการไหลอีก 1 ตัว เพื่อควบคุมความเร็วการเคลื่อนที่กลับ

2.4 ทดลองปรับทั้งสองวาล์วเพื่อให้ได้ความเร็วที่ต้องการทั้งขาออกและขากลับ

หัวข้อที่ 3 การควบคุมแรงดันในวงจรย่อย:

3.1 ออกแบบวงจรที่มีกระบอกสูบ 2 ตัว โดยที่กระบอกสูบตัวที่สองทำงานภายใต้แรงดันที่ต่ำกว่ากระบอกสูบตัวแรก ใช้ Pressure Reducing Valve เพื่อควบคุมแรงดันในวงจรย่อยของกระบอกสูบตัวที่สอง

3.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน โดยสังเกตแรงดันที่เกจวัด

ปฏิบัติการที่ 8: วงจรไฮดรอลิกส์แบบต่อเนื่อง (Sequential Control)

วัตถุประสงค์:

1. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์แบบต่อเนื่อง
2. ออกแบบและประกอบวงจรไฮดรอลิกส์สำหรับลำดับการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น
3. เรียนรู้การใช้ Limit Valve (วาล์วลูกกลิ้ง) ในการควบคุมลำดับ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถออกแบบและประกอบวงจรไฮดรอลิกส์แบบต่อเนื่องที่มีความซับซ้อนได้ และเข้าใจการใช้ Limit Valve ในการกำหนดลำดับการทำงาน

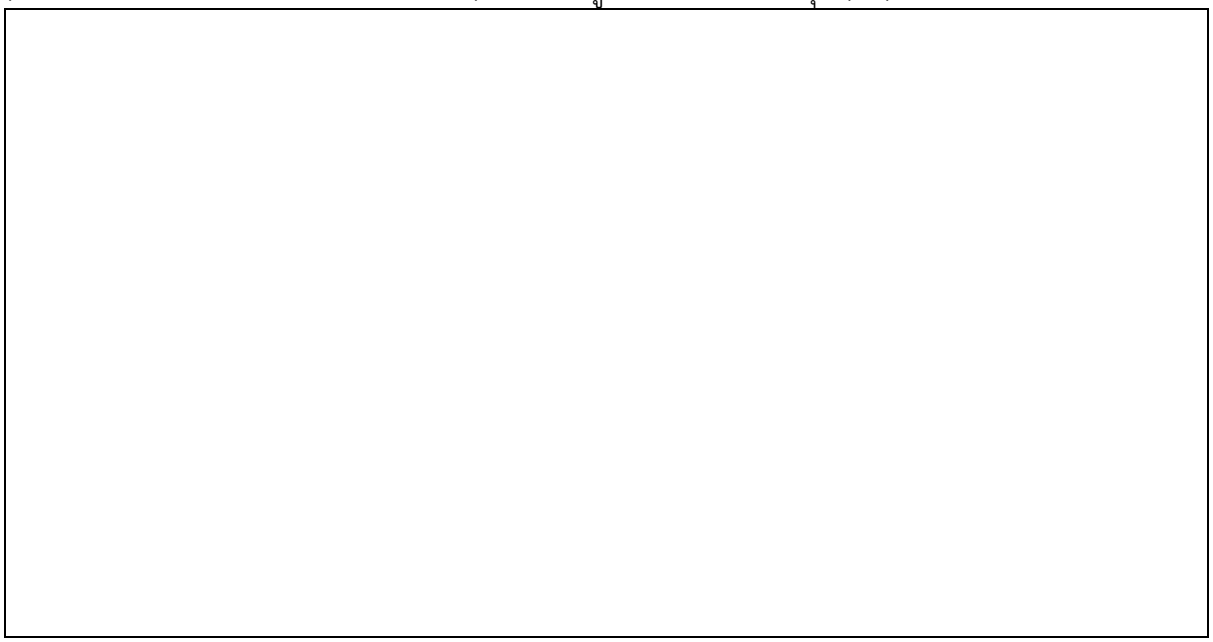
อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกไฮดรอลิกส์
2. กระบอกสูบทำงานสองทาง 2 ตัว (Cylinder A, Cylinder B)
3. 4/2 หรือ 4/3 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบไฮดรอลิกส์ควบคุม) 2 ตัว (Pilot Operated Directional Control Valve)
4. 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบลูกกลิ้ง) 2-4 ตัว (สำหรับ Sensor ตำแหน่ง)
5. 3/2 วาล์วควบคุมทิศทาง (แบบคันโยก หรือปุ่มกด) 1-2 ตัว (สำหรับ Start/Stop)
6. วาล์ว AND / วาล์ว OR (ถ้ามี)
7. สายไฮดรอลิกส์และข้อต่อ

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 วงจรลำดับ A+B+:

1.1 ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกสุด (A+), จากนั้นเมื่อ A ออกสุด (โดยการใช้ Limit Valve ตรวจจับตำแหน่ง) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออกสุด (B+)



1.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบ

1.3 ทดสอบการทำงานและบันทึกผล

หัวข้อที่ 2 วงจรลำดับ A+B+A-B-:

2.1 ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกสุด (A+), เมื่อ A ออกสุด กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออกสุด (B+), เมื่อ B ออกสุด กระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับสุด (A-), และสุดท้ายเมื่อ A กลับสุด กระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับสุด (B-)



2.2 ประกอบวงจรตามที่ออกแบบ

2.3 ทดสอบการทำงานและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

ปฏิบัติการที่ 9: การควบคุมไฮดรอลิกส์ด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulics) - วงจรพื้นฐาน

วัตถุประสงค์:

1. ทำความเข้าใจหลักการทำงานของโซลินอยด์วาล์วไฮดรอลิกส์และรีเลย์
2. ออกแบบและประกอบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า และสามารถออกแบบวงจรพื้นฐานที่ควบคุมกระบอกสูบโดยใช้ไฟฟ้าได้

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกไฮดรอลิกส์
2. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)
3. โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) ไฮดรอลิกส์แบบ 4/2 หรือ 4/3 (แบบ Single Solenoid และ Double Solenoid)
4. กระบอกสูบทำงานสองทาง
5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button Switch)
6. สวิตช์ลูกกลิ้งไฟฟ้า (Limit Switch)
7. รีเลย์ (Relay)
8. หลอดไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp)
9. สายไฟและขั้วต่อ

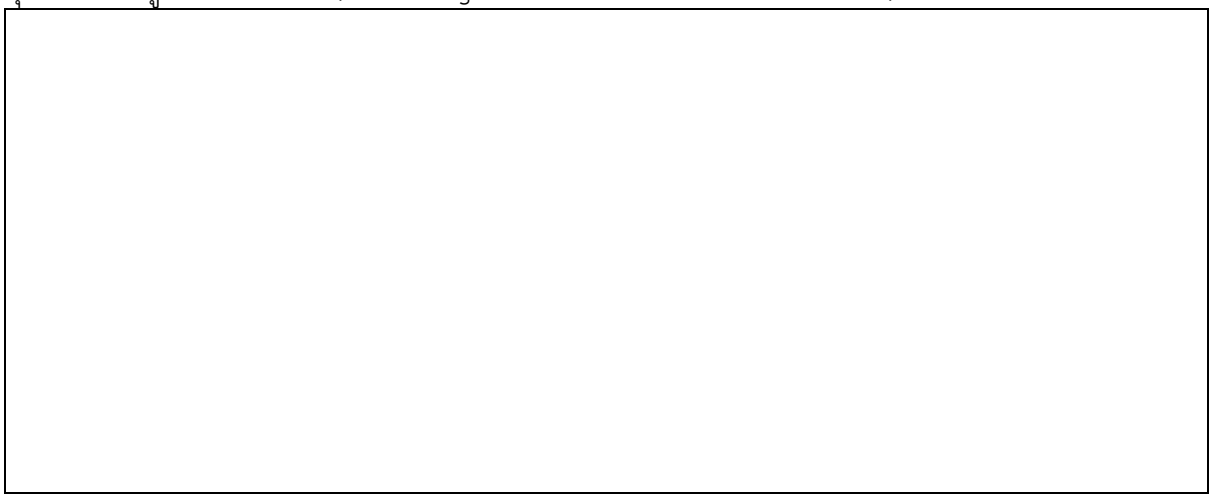
ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การทำความเข้าใจอุปกรณ์ไฟฟ้า:

1.1 อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว (Single/Double), รีเลย์, สวิตช์ต่างๆ, Limit Switch

หัวข้อที่ 2 วงจรควบคุมกระบอกสูบด้วย Single Solenoid Valve:

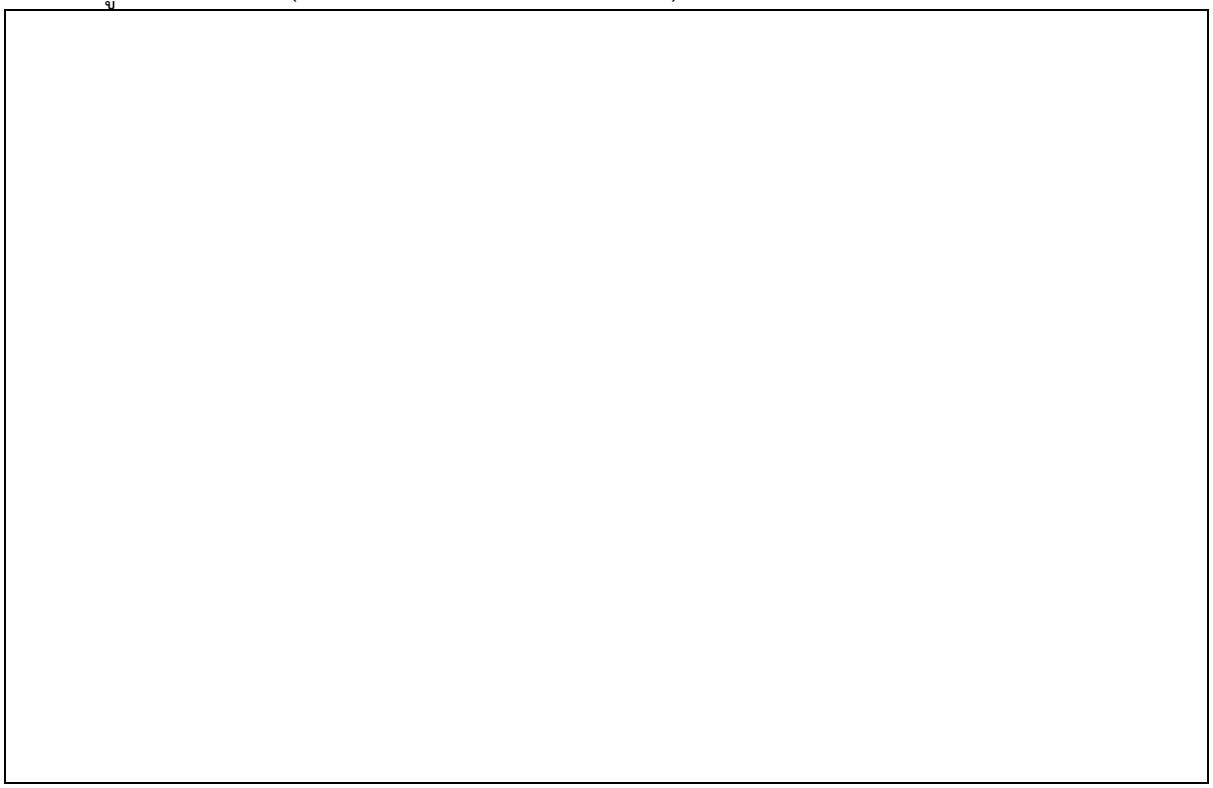
2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ที่เมื่อกดปุ่ม (Push Button) กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก และเมื่อปล่อยปุ่ม กระบอกสูบเคลื่อนที่กลับ (โดยใช้ Single Solenoid Valve ที่มีสปริงดันกลับ)



2.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 3 วงจรควบคุมกระบอกสูบด้วย Double Solenoid Valve:

3.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ที่เมื่อกดปุ่ม "ออก" กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก และเมื่อกดปุ่ม "กลับ" กระบอกสูบเคลื่อนที่กลับ (โดยใช้ Double Solenoid Valve)



3.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 4 การใช้รีเลย์ในการควบคุม:

4.1 ปรับปรุงวงจร Single Solenoid Valve โดยใช้รีเลย์ในการควบคุม เพื่อให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออกเมื่อกดปุ่ม และคงค้างตำแหน่งออก (Self-holding circuit) และจะกลับเมื่อกดปุ่ม Stop

4.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

ปฏิบัติการที่ 10: การควบคุมไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่องและการแก้ไขปัญหา

วัตถุประสงค์:

1. ออกแบบและประกอบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าสำหรับลำดับการทำงานที่ซับซ้อน
2. ทำความเข้าใจการใช้ Limit Switch ในการควบคุมลำดับ
3. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถออกแบบและประกอบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่องที่ซับซ้อนได้ และสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในวงจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์การทดลอง:

1. ชุดฝึกไฮดรอลิกส์
2. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)
3. โซลินอยด์วาล์ว Double Solenoid 2 ตัว
4. กระบอกสูบทำงานสองทาง 2 ตัว (Cylinder A, Cylinder B)
5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button Switch) (Start/Stop)
6. Limit Switch 4 ตัว (สำหรับการตรวจจับตำแหน่ง A0, A1, B0, B1)
7. รีเลย์หลายตัว (ตามความซับซ้อนของวงจร)
8. หลอดไฟแสดงสถานะ
9. สายไฟและขั้วต่อ

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 วงจรลำดับ A+B+:

1.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออก (A+), เมื่อ A ออกสุด (A1 ทำงาน) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออก (B+)

1.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 2 วงจรลำดับ A+B+A-B-:

2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ที่เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกสุด (A+), เมื่อ A ออกสุด (A1) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่ออกสุด (B+), เมื่อ B ออกสุด (B1) กระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับสุด (A-), และเมื่อ A กลับสุด (A0) กระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับสุด (B-)

2.2 ประกอบวงจรและทดสอบการทำงานอย่างละเอียด

2.3 ใช้หลอดไฟแสดงสถานะของรีเลย์และ Limit Switch เพื่อช่วยในการตรวจสอบปัญหา

ปฏิบัติการที่ 11: การทำความเข้าใจพื้นฐานของ PLC และการเขียนโปรแกรม Ladder Diagram เบื้องต้น

วัตถุประสงค์:

1. ระบุส่วนประกอบหลักของ PLC และอธิบายหน้าที่ได้
2. เข้าใจแนวคิดของ Input/Output (I/O) ของ PLC
3. รู้จักและสามารถใช้คำสั่งพื้นฐานใน Ladder Diagram (NO, NC, Coil) ได้
4. สามารถดาวน์โหลดและทดสอบโปรแกรมอย่างง่ายบน PLC จริงได้

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนเข้าใจส่วนประกอบและหลักการทำงานของ PLC สามารถเขียนโปรแกรม Ladder Diagram พื้นฐาน และดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้งานได้

อุปกรณ์การทดลอง:

1. PLC Training Kit (Mitsubishi FX Series)
2. คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC (GX Works)
3. สายเชื่อมต่อ PLC (Ethernet, USB, Serial)
4. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button) 2-3 ตัว (จำลอง Input)
5. หลอดไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp) 2-3 หลอด (จำลอง Output)
6. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)
7. คู่มือการใช้งาน PLC และซอฟต์แวร์

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การสำรวจและระบุส่วนประกอบ PLC:

1.1 ผู้เรียนระบุ CPU, โมดูล I/O, พอร์ตสื่อสาร, แหล่งจ่ายไฟ และอธิบายหน้าที่เบื้องต้น

อุปกรณ์	หน้าที่

หัวข้อที่ 2 การเชื่อมต่อและตั้งค่าพื้นฐาน:

2.1 เชื่อมต่อ PLC เข้ากับคอมพิวเตอร์และแหล่งจ่ายไฟ

2.2 เปิดซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมและสร้างโปรเจกต์ใหม่

2.3 ตั้งค่า IP Address หรือการสื่อสารเบื้องต้นกับ PLC

หัวข้อที่ 3 การเขียนโปรแกรม Ladder Diagram เบื้องต้น:

3.1 วงจร Self-Holding (Latched Circuit): เขียนโปรแกรมให้หลอดไฟติดค้างเมื่อกดปุ่ม Start และดับเมื่อกดปุ่ม Stop

3.2 วงจร AND/OR Logic: เขียนโปรแกรมให้หลอดไฟติดเมื่อสวิตช์ A และ B ถูกกดพร้อมกัน (AND gate) และเมื่อสวิตช์ C หรือ D ถูกกด (OR gate)

หัวข้อที่ 4 วงจรควบคุมหลอดไฟโดยตรง:

4.1 เขียนโปรแกรมให้หลอดไฟแต่ละหลอดติด/ดับตามการกดสวิตช์ที่กำหนด (1 Input ควบคุม 1 Output)

หัวข้อที่ 5 การดาวน์โหลดและทดสอบ:

5.1 ดาวน์โหลดโปรแกรมที่เขียนไปยัง PLC

5.2 ทดสอบการทำงานของวงจรโดยการกดสวิตช์และสังเกตหลอดไฟ

5.3 สังเกตสถานะของ Input/Output ในซอฟต์แวร์ (Monitoring Mode)

ปฏิบัติการที่ 12: การใช้งาน Timer และ Counter ใน PLC

วัตถุประสงค์:

1. เข้าใจหลักการทำงานและประเภทของ Timer (TON, TOF)
2. เข้าใจหลักการทำงานและประเภทของ Counter (CTU, CTD)
3. สามารถเขียนโปรแกรมที่ประยุกต์ใช้ Timer และ Counter ในการควบคุมลำดับการทำงานได้

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และเขียนโปรแกรมคำสั่ง Timer และ Counter ได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมลำดับเวลาและการนับจำนวนได้

อุปกรณ์การทดลอง:

1. PLC Training Kit
2. คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
3. สวิตช์กดติดปล่อยดับ 2-3 ตัว
4. หลอดไฟแสดงสถานะ 3-4 หลอด
5. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การใช้งาน Timer (TON - Timer On Delay):

1.1 เขียนโปรแกรมให้เมื่อกดปุ่ม Start, หลอดไฟดวงที่ 1 ติดทันที, และหลังจาก 5 วินาที หลอดไฟดวงที่ 2 จึงจะติด

1.2 เขียนโปรแกรมให้เมื่อกดปุ่ม Start, หลอดไฟกระพริบทุก 1 วินาที (ใช้ TON สองตัวทำงานร่วมกัน)

1.3 ทดสอบโปรแกรมและสังเกตผล

หัวข้อที่ 2 การใช้งาน Counter (CTU - Count Up):

2.1 เขียนโปรแกรมให้เมื่อกดปุ่มนับ (Push Button), ค่า Counter เพิ่มขึ้น 1 ทุกครั้ง เมื่อค่า Counter ถึง 3 ครั้ง ให้หลอดไฟติด และรีเซ็ต Counter เมื่อกดปุ่ม Reset

2.2 ทดสอบโปรแกรมและสังเกตผล

หัวข้อที่ 3 การประยุกต์ใช้ Timer และ Counter ร่วมกัน:

3.1 เขียนโปรแกรมให้เมื่อกดปุ่ม Start, หลอดไฟดวงที่ 1 ติด หลังจาก 3 วินาที หลอดไฟดวงที่ 1 ดับ และหลอดไฟดวงที่ 2 ติด หลอดไฟดวงที่ 2 ติดค้างจนกว่าจะมีการกดปุ่ม "นับ" ครบ 2 ครั้ง เมื่อกดปุ่ม Reset ทุกอย่างกลับสู่สถานะเริ่มต้น

3.2 ทดสอบโปรแกรมและแก้ไขข้อผิดพลาด

ปฏิบัติการที่ 13: การควบคุมระบบอัตโนมัติเบื้องต้น (Sequential Control)

วัตถุประสงค์:

1. เข้าใจหลักการของวงจรควบคุมลำดับ (Sequential Control)
2. สามารถออกแบบและเขียนโปรแกรม Ladder Diagram เพื่อควบคุมกระบอกสูบในลำดับที่กำหนดได้
3. สามารถเชื่อมต่อ Limit Switch เพื่อตรวจจับตำแหน่งและควบคุมลำดับ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนสามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับการทำงานของกระบอกสูบได้ โดยใช้ Limit Switch เป็น Feedback และเข้าใจการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในวงจร

อุปกรณ์การทดลอง:

1. PLC Training Kit
2. คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
3. โมเดลกระบอกสูบนิวแมติกส์/ไฮดรอลิกส์ พร้อม Solenoid Valve (แบบ Single หรือ Double Solenoid) 1-2 ชุด
4. Limit Switch (หรือ Proximity Sensor) 2-4 ตัว (สำหรับตรวจจับตำแหน่งกระบอกสูบ)
5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Start/Stop Button)
6. แหล่งจ่ายไฟ DC (24V)
7. สายไฟและขั้วต่อ

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การเชื่อมต่อ Limit Switch และ Solenoid Valve:

1.1 ทำความเข้าใจการต่อสายไฟของ Limit Switch (NO/NC) เข้ากับ Input ของ PLC

1.2 ทำความเข้าใจการต่อสายไฟของ Solenoid Valve เข้ากับ Output ของ PLC

หัวข้อที่ 2 วงจรควบคุมกระบอกสูบเดี่ยวแบบออก-กลับ (A+, A-):

2.1 เขียนโปรแกรมให้เมื่อกดปุ่ม Start, กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก (A+) เมื่อกระบอกสูบออกสุด (A1 ทำงาน) ให้กระบอกสูบเคลื่อนที่กลับ (A-) เมื่อกระบอกสูบกลับสุด (A0 ทำงาน) ให้หยุดรอการกด Start ครั้งต่อไป

2.2 ทดสอบการทำงาน

หัวข้อที่ 3 วงจรควบคุมกระบอกสูบสองตัวแบบลำดับ (A+B+A-B-):

3.1 เขียนโปรแกรมให้เมื่อกดปุ่ม Start, A+ -> B+ -> A- -> B- ใช้ Limit Switch (A0, A1, B0, B1) ในการกำหนดเงื่อนไขการทำงานในแต่ละขั้นตอน

3.2 ทดสอบการทำงานและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (Troubleshooting)

ปฏิบัติการที่ 14: การใช้งาน Internal Memory (Memory Bit) และการเขียนโปรแกรมแบบ Step-by-Step

วัตถุประสงค์:

1. เข้าใจแนวคิดและการใช้งาน Internal Memory Bit (หรือ Auxiliary Relay/Flag)
2. เรียนรู้เทคนิคการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับที่ซับซ้อนขึ้น โดยใช้ Internal Memory
3. รู้จักแนวคิดของโปรแกรมแบบ Step-by-Step หรือ State Diagram

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนเข้าใจและสามารถใช้ Internal Memory Bit ในการเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับที่ซับซ้อนขึ้นได้ และรู้จักแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบ Step-by-Step

อุปกรณ์การทดลอง:

1. PLC Training Kit
2. คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
3. โมเดลกระบอกสูบนิวแมติกส์/ไฮดรอลิกส์ พร้อม Solenoid Valve 2-3 ชุด
4. Limit Switch/Proximity Sensor
5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Start/Stop)

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การใช้งาน Internal Memory Bit:

1.1 เขียนโปรแกรมควบคุมหลอดไฟ 3 ดวง ให้ติดสลับกันเป็นวงกลม (Sequential Lighting) โดยใช้ Internal Memory Bit เป็นตัวช่วยในการจดจำสถานะ

หัวข้อที่ 2 วงจรลำดับ A+B+B-A- (หรือลำดับที่ซับซ้อนกว่า A+B+A-B-):

2.1 ออกแบบวงจรควบคุมลำดับการทำงานที่ A+ -> B+ -> B- -> A- เขียนโปรแกรมโดยใช้ Internal Memory Bit ในการควบคุมแต่ละ Step เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา Signal Overlap หรือวงจรติดขัด

2.2 ทดสอบการทำงานและแก้ไขปัญหา

หัวข้อที่ 3 การเขียนโปรแกรมแบบ Step Control (ถ้ามีฟังก์ชันรองรับใน PLC/Software):

3.1 ทำความรู้จักกับคำสั่งหรือฟังก์ชันสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบ Step Control (เช่น STEP/SET/RST ใน Mitsubishi)

3.2 เขียนโปรแกรมควบคุมลำดับ A+B+A-B- โดยใช้โครงสร้างแบบ Step Control เพื่อเปรียบเทียบกับ Ladder Diagram แบบธรรมดา

ปฏิบัติการที่ 15: การประยุกต์ใช้ PLC ในงานควบคุมจริงและการแก้ไขปัญหา

วัตถุประสงค์:

1. สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อผิดพลาดในวงจร PLC และการเชื่อมต่อ I/O ได้
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการออกแบบและควบคุมระบบจำลองขนาดเล็ก
3. เรียนรู้เทคนิคการตรวจสอบสถานะ (Monitoring) และการ Debug โปรแกรม

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ผู้เรียนมีความมั่นใจในการออกแบบโปรแกรม PLC, สามารถเชื่อมต่อและแก้ไขปัญหาทั้งทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถประยุกต์ใช้ PLC ในการควบคุมงานจริงได้

อุปกรณ์การทดลอง:

1. PLC Training Kit
2. คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม PLC
3. อุปกรณ์ Input/Output ต่างๆ ตามความเหมาะสมของระบบจำลอง (เช่น Proximity Sensor, Photoelectric Sensor, Motor, Solenoid Valve)
4. เครื่องมือพื้นฐาน (ไขควง, มัลติมิเตอร์)

ขั้นตอนการปฏิบัติ:

หัวข้อที่ 1 การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการเชื่อมต่อ:

1.1 ใช้มัลติมิเตอร์หรือตรวจสอบในซอฟต์แวร์เพื่อหาสาเหตุและแก้ไข

หัวข้อที่ 2 การแก้ไขปัญหาโปรแกรม (Debugging):

2.1 ใช้ฟังก์ชัน Monitoring/Debugging ของซอฟต์แวร์ PLC เพื่อหาและแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรม

หัวข้อที่ 3 โปรเจกต์จำลองระบบควบคุม:

3.1 ออกแบบผังวงจรควบคุม (PLC I/O Assignment), เขียนโปรแกรม Ladder Diagram, เชื่อมต่อ I/O และทดสอบการทำงานของระบบ

3.2 นำเสนอและอธิบายหลักการทำงานของระบบที่ออกแบบ

คู่มือปฏิบัติการ
รายวิชา 5522106 วิศวกรรมซ่อมบำรุง

โดย อาจารย์อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติของรายวิชา 5522106 วิศวกรรมซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering) ในส่วนของห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีเป้าหมายสำคัญในการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเชิงปฏิบัติ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการจัดการงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมยุคใหม่

ในโลกปัจจุบัน ประสิทธิภาพและความสำเร็จของงานซ่อมบำรุงไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงแค่ทักษะทางเทคนิคเท่านั้น หากแต่รวมถึงความสามารถในการ เก็บรวบรวม บันทึก วิเคราะห์ และตีความข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรและกระบวนการผลิตได้อย่างแม่นยำ การตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลจะช่วยให้วิศวกรสามารถวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงรุกและเชิงคาดการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการหยุดทำงานโดยไม่คาดคิด (Downtime) ควบคุมต้นทุน และยืดอายุการใช้งานของสินทรัพย์

คู่มือปฏิบัติการนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้ ลงมือปฏิบัติจริง กับสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ตั้งแต่การสร้างระบบบันทึกข้อมูลเครื่องจักรและประวัติการซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ข้อมูลจากเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance - PdM) เช่น การสั่นสะเทือน, การวิเคราะห์น้ำมัน, และภาพความร้อน ไปจนถึงการคำนวณและประเมินตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่สำคัญอย่าง OEE (Overall Equipment Effectiveness), MTBF (Mean Time Between Failures), และ MTTR (Mean Time To Repair) นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการใช้เครื่องมือประมวลผลข้อมูล (เช่น โปรแกรม Spreadsheet) และทำความเข้าใจการทำงานเบื้องต้นของระบบ CMMS/EAM (Computerized Maintenance Management System/Enterprise Asset Management) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการงานซ่อมบำรุงสมัยใหม่ป

ทั้งนี้คู่มือปฏิบัติการนี้จะช่วยให้นักศึกษามีความรู้และทักษะในการนำองค์ความรู้ทางวิศวกรรมซ่อมบำรุงไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเป็นวิศวกรที่สามารถใช้ข้อมูลเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ วางแผน และตัดสินใจ เพื่อยกระดับประสิทธิภาพในภาคอุตสาหกรรมต่อไป

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1: การสร้างฐานข้อมูลสินทรัพย์ (Asset Register)	1
ปฏิบัติการที่ 2: การวิเคราะห์ต้นทุนการซ่อมบำรุง	2
ปฏิบัติการที่ 3: การวางแผนงานซ่อมบำรุงด้วย Gantt Chart จากข้อมูล	4
ปฏิบัติการที่ 4: การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล PM Checklist	5
ปฏิบัติการที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลการสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)	6
ปฏิบัติการที่ 6: การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำมันหล่อลื่นและภาพความร้อน	8
ปฏิบัติการที่ 7: การคำนวณ OEE (Overall Equipment Effectiveness) จากข้อมูล Downtime	10
ปฏิบัติการที่ 8: การจัดการอะไหล่และคลังพัสดุ: การพยากรณ์และการกำหนด Reorder Point	12
ปฏิบัติการที่ 9: การใช้งาน CMMS/EAM เบื้องต้นและการบันทึกข้อมูล	14
ปฏิบัติการที่ 10: การวิเคราะห์ความถี่ของความล้มเหลวจาก CMMS/EAM	15
ปฏิบัติการที่ 11: การคำนวณและวิเคราะห์ค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability)	17
ปฏิบัติการที่ 12: การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบำรุงรักษาเชิงรุก (Risk Assessment)	19
ปฏิบัติการที่ 13: การวิเคราะห์และรายงานความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง	20
ปฏิบัติการที่ 14: โครงงานกลุ่ม: การนำเสนอแผนซ่อมบำรุงที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล	22
ปฏิบัติการที่ 15: ประเมินทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	23

ปฏิบัติการที่ 1: การสร้างฐานข้อมูลสินทรัพย์ (Asset Register)

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

ความสำคัญและวิวัฒนาการของงานซ่อมบำรุง, บทบาทวิศวกรซ่อมบำรุง

หัวข้อปฏิบัติการ:

การทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานซ่อมบำรุง, การสร้าง Asset Register (ทะเบียนสินทรัพย์) ในโปรแกรม Spreadsheet (Excel/Google Sheets)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถอธิบายความสำคัญของการมีฐานข้อมูลสินทรัพย์ที่ถูกต้องได้
2. นักศึกษาสามารถออกแบบและสร้างตาราง Asset Register ที่มีข้อมูลพื้นฐานครบถ้วนได้

กิจกรรม:

1. สร้างตาราง Asset Register ใน Excel/Google Sheets
2. กรอกข้อมูลพื้นฐานของเครื่องจักรจำลองที่กำหนดให้

ข้อมูล:

รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ประเภทเครื่องจักร	รุ่น	ผู้ผลิต	พิกัดกำลัง (kW)	วันที่ติดตั้ง	ตำแหน่ง (Zone/Area)	สถานะปัจจุบัน
P-001	Centrifugal Pump	ปั๊ม	FT-200	FlowTech	15	2023-01-15	Production 1	ทำงานปกติ
M-001	Induction Motor	มอเตอร์	IE3-50	ElecDrive	18.5	2023-01-15	Production 1	ทำงานปกติ
CP-001	Air Compressor	เครื่องอัดอากาศ	AC-500	CompMaster	30	2023-04-20	Utility Zone	ทำงานปกติ

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

สร้างตารางงาน

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษามีไฟล์ Asset Register ที่จัดเรียงอย่างเป็นระเบียบพร้อมข้อมูลเครื่องจักรจำลอง
2. นักศึกษาสามารถระบุข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต้องมีใน Asset Register ได้

ปฏิบัติการที่ 2: การวิเคราะห์ต้นทุนการซ่อมบำรุง

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

ต้นทุนและผลตอบแทนจากการซ่อมบำรุง (ต้นทุนทางตรง, ต้นทุนทางอ้อม, ROI)

หัวข้อปฏิบัติการ:

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการซ่อมบำรุง, การคำนวณต้นทุนรวมและต้นทุนเฉลี่ย

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของต้นทุนการซ่อมบำรุงได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณต้นทุนรวมของงานซ่อม และต้นทุนเฉลี่ยต่อชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรได้
3. นักศึกษาสามารถนำเสนอข้อมูลต้นทุนในรูปแบบกราฟได้

กิจกรรม:

1. บันทึกข้อมูลต้นทุนจากใบสั่งซ่อมจำลองลงใน Spreadsheet
2. คำนวณ ต้นทุนรวม (Total Cost) ของแต่ละงานซ่อม และ ต้นทุนเฉลี่ยต่อชั่วโมงการทำงาน (Cost per Operating Hour) สำหรับเครื่องจักรหลัก
3. สร้างกราฟแสดงสัดส่วนต้นทุน (ค่าแรง, อะไหล่, ผู้รับเหมา)

ข้อมูล:

Work Order ID	รหัสเครื่องจักร	วันที่ซ่อม	ประเภทงาน	รายละเอียดงาน	ค่าแรง (บาท)	ค่าอะไหล่ (บาท)	ค่าผู้รับเหมา (บาท)	ระยะเวลาซ่อม (ชม.)	ชั่วโมงทำงานสะสม (ณ วันที่ซ่อม)
WO-001	P-001	2024-01-20	Breakdown	ปั๊มน้ำรั่ว (Seal Leak)	1,200	2,500	0	4	8,500
WO-002	M-001	2024-01-25	PM	ตรวจเช็คมอเตอร์และหล่อลื่น	500	100	0	1	8,600
WO-003	P-001	2024-03-25	Breakdown	มอเตอร์ปั๊ม Overheat (ไฟฟ้า)	2,000	0	1,000	5	8,800
WO-004	CP-001	2024-02-28	PM	เปลี่ยนไส้กรองอากาศ	700	800	0	2	6,200

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

Total Cost (WO) = Labor Cost + Spare Part Cost + Contractor Cost

ตัวอย่าง: WO-001: 1,200 + 2,500 + 0 = 3,700 บาท

Cost per Operating Hour = Total Maintenance Cost for Period\Total Operating Hours for Period

ตัวอย่าง (P-001 ในช่วง WO-001 ถึง WO-003):

Total Cost (P-001) = 3,700 (WO-001) + 3,000 (WO-003) = 6,700 บาท

Operating Hours ในช่วงนั้น = ชั่วโมงทำงานสะสมที่ WO-003 - ชั่วโมงทำงานสะสมที่ WO-001 = 8,800 - 8,500 = 300 ชั่วโมง

Cost per Operating Hour (P-001) = 6,700/300 ≈ 22.33 บาท/ชั่วโมง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษามีตารางข้อมูลต้นทุนที่คำนวณ Total Cost ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ Cost per Operating Hour ของเครื่องจักรที่กำหนดได้
3. นักศึกษาสามารถสร้างกราฟที่แสดงภาพรวมของโครงสร้างต้นทุนได้

ปฏิบัติการที่ 3: การวางแผนงานซ่อมบำรุงด้วย Gantt Chart จากข้อมูล

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การวางแผนและกำหนดตารางการซ่อมบำรุง (Gantt Chart, PERT/CPM)

หัวข้อปฏิบัติการ:

การใช้ข้อมูลประวัติและข้อมูลที่วางแผนเพื่อสร้าง Gantt Chart

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถระบุข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผนงานซ่อมบำรุงได้
2. นักศึกษาสามารถสร้าง Gantt Chart เพื่อแสดงลำดับงานและระยะเวลาของกิจกรรมซ่อมบำรุงได้

กิจกรรม:

1. นำข้อมูล Task ID, ชื่องาน, วันที่วางแผนเริ่ม, และระยะเวลา มาสร้าง Gantt Chart ใน Excel หรือโปรแกรม MS Project/Smartsheet (Trial Version)
2. ระบุ Critical Path (ถ้าทำได้ในโปรแกรม)

ข้อมูลจำลอง:

Task ID	รหัสเครื่องจักร	ชื่องาน	ประเภทงาน	วันที่วางแผนเริ่ม	ระยะเวลา (วัน)	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ
T-001	P-001	Overhaul Pump	PM	2025-07-01	3	ช่างทีม A	Planned
T-002	M-001	Bearing Replacement	Breakdown	2025-07-03	2	ช่างทีม B	Urgent
T-003	F-001	Fan Blade Cleaning	PM	2025-07-05	1	ช่างทีม A	Planned
T-004	CP-001	Motor Alignment Check	PM	2025-07-06	0.5	ช่างทีม B	Planned

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

จัดตารางเวลา

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษามี Gantt Chart ที่แสดงแผนงานซ่อมบำรุงตามข้อมูลที่กำหนด
2. นักศึกษาสามารถอธิบายลำดับความสำคัญและระยะเวลาของแต่ละงานในแผนได้

ปฏิบัติการที่ 4: การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล PM Checklist

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance), การจัดทำ Checklist

หัวข้อปฏิบัติการ:

การออกแบบ PM Checklist และการวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลจากการตรวจเช็ค

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถออกแบบ PM Checklist ที่เหมาะสมกับเครื่องจักรได้
2. นักศึกษาสามารถบันทึกข้อมูลตาม PM Checklist และพลอตกราฟแนวโน้มของพารามิเตอร์สำคัญได้
3. นักศึกษาสามารถระบุค่าผิดปกติหรือแนวโน้มที่บ่งชี้ปัญหาจากข้อมูล PM Checklist ได้

กิจกรรม:

1. ออกแบบ PM Checklist ที่มีประสิทธิภาพสำหรับเครื่องจักร M-001
2. จำลองการบันทึกข้อมูลจากการตรวจเช็คประจำสัปดาห์ลงใน Spreadsheet
3. พลอตกราฟ Trend Chart ของอุณหภูมิและกระแสไฟฟ้า
4. ระบุค่าที่ผิดปกติหรือมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลง

ข้อมูล (สำหรับมอเตอร์ M-001, ตรวจเช็คทุกสัปดาห์):

วันที่ตรวจเช็ค	ผู้ตรวจ	อุณหภูมิมอเตอร์ (°C)	กระแสไฟฟ้า (A)	เสียงผิดปกติ	การสั่นสะเทือน (ระดับ)	หมายเหตุ
2024-05-01	สมชาย	55	12.5	ไม่มี	ปกติ	
2024-05-08	สมชาย	56	12.7	ไม่มี	ปกติ	
2024-05-15	สมศรี	58	13.0	เล็กน้อย	ปกติ-สูงเล็กน้อย	เริ่มมีเสียงหอนเล็กน้อย
2024-05-22	สมศรี	62	14.5	มี	สูง	คาดว่าแบริ่งมอเตอร์เสื่อม หรือ alignment ไม่ดี
2024-05-29	สมชาย	65	15.0	ชัดเจน	สูงมาก	แนะนำให้หยุดซ่อม

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

- **การพลอตกราฟแนวโน้ม (Trend Chart):** ของ **อุณหภูมิมอเตอร์** และ **กระแสไฟฟ้า** เทียบกับวันที่
- **การระบุค่า Alert/Danger:** กำหนดเกณฑ์ (เช่น อุณหภูมิปกติไม่เกิน 60°C, กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 14 A แล้วระบุวันที่ที่เกินเกณฑ์

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษามี PM Checklist ที่ออกแบบมาอย่างสมเหตุสมผล
2. นักศึกษาสามารถสร้างกราฟแนวโน้มและระบุความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักรได้
3. นักศึกษาสามารถให้ข้อเสนอแนะเบื้องต้นจากข้อมูล PM Checklist ได้

ปฏิบัติการที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลการสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance), การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนเบื้องต้นและเชิงลึก

หัวข้อปฏิบัติการ:

การตีความค่าการสั่นสะเทือน Overall Vibration และการระบุสถานะเครื่องจักร

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถพลอตกราฟแนวโน้มของค่า Overall Vibration ได้
2. นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบค่าการสั่นสะเทือนกับเกณฑ์มาตรฐาน (ISO 10816-3) และระบุสถานะของเครื่องจักรได้
3. นักศึกษาสามารถคาดการณ์แนวโน้มความเสียหายของเครื่องจักรจากการสั่นสะเทือนได้

กิจกรรม:

1. พลอตกราฟ Trend Chart ของค่า Overall Vibration
2. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐาน ISO 10816-3 เพื่อระบุสถานะ (Good, Satisfactory, Unsatisfactory, Unacceptable)
3. คาดการณ์จุดที่เครื่องจักรอาจล้มเหลวหากแนวโน้มยังคงอยู่

ข้อมูล (สำหรับมอเตอร์ M-001, วัดทุกเดือน):

วันที่วัด	รหัสเครื่องจักร	Overall Vibration (mm/s RMS)	Peak Vibration (mm/s Peak)	จุดที่วัด (DE/NDE)
2024-01-01	M-001	1.2	2.5	DE
2024-02-01	M-001	1.3	2.7	DE
2024-03-01	M-001	1.5	3.0	DE
2024-04-01	M-001	2.8	5.5	DE
2024-05-01	M-001	4.2	8.0	DE
2024-06-01	M-001	7.5	15.0	DE

เกณฑ์มาตรฐาน ISO 10816-3 (สำหรับมอเตอร์ขนาด 15-75 kW):

- **Good (Zone A):** ≤1.8 mm/s RMS
- **Satisfactory (Zone B):** 1.8 - 2.8 mm/s RMS
- **Unsatisfactory (Zone C - Alert):** 2.8 - 7.1 mm/s RMS
- **Unacceptable (Zone D - Danger):** > 7.1 mm/s RMS

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

- **การพลอตกราฟแนวโน้ม (Trend Chart):** ของค่า Overall Vibration เทียบกับวันที่
- **การเปรียบเทียบกับเกณฑ์:** ระบุว่าแต่ละเดือนมอเตอร์อยู่ใน Zone ใดตามเกณฑ์ ISO
- **การคาดการณ์:** จากกราฟแนวโน้ม หากค่า Overall Vibration ยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราเดิม นักศึกษาจะต้องคาดการณ์ว่าจะถึง Zone D เมื่อใด (อาจประมาณด้วยสายตา หรือใช้ Trendline Function ใน Excel)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถสร้างกราฟแนวโน้มการสั่นสะเทือนที่แสดงความเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักรได้
2. นักศึกษาสามารถระบุสถานะความรุนแรงของการสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน ISO ได้
3. นักศึกษาสามารถคาดการณ์เวลาที่เครื่องจักรจะเข้าสู่สภาวะวิกฤตได้

ปฏิบัติการที่ 6: การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำมันหล่อลื่นและภาพความร้อน

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (PdM) - การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น, การถ่ายภาพความร้อน

หัวข้อปฏิบัติการ:

การตีความผลวิเคราะห์น้ำมันและภาพความร้อน, การระบุปัญหาจากข้อมูล

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถพลอตกราฟแนวโน้มของค่าคุณสมบัติน้ำมันและปริมาณโลหะสึกหรอได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณค่า Delta T จากข้อมูลภาพความร้อนและตีความผลลัพธ์ได้
3. นักศึกษาสามารถระบุปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักรจากข้อมูลการวิเคราะห์น้ำมันและภาพความร้อนได้

กิจกรรม:

1. พลอตกราฟ Trend Chart ของค่าคุณสมบัติน้ำมัน (Viscosity, TAN) และปริมาณโลหะสึกหรอ (Fe, Cu, Si)
2. คำนวณค่า Delta T (\Delta T) จากข้อมูลภาพความร้อน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์
3. วิเคราะห์และสรุปสภาพของ Gearbox และอุปกรณ์ไฟฟ้า/กลไก

ข้อมูลจำลอง:

ส่วนที่ 1: ข้อมูลน้ำมันหล่อลื่น (สำหรับ Gearbox GB-001, เก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน):

วันที่เก็บตัวอย่าง	รหัสเครื่องจักร	ความหนืด @40C (cSt)	TAN (mg KOH/g)	ปริมาณ Fe (ppm)	ปริมาณ Cu (ppm)	ปริมาณ Si (ppm)
2024-01-15	GB-001	68.5	1.2	10	5	8
2024-03-15	GB-001	69.1	1.5	25	8	12
2024-05-15	GB-001	72.3	2.1	60	15	25

- **เกณฑ์เตือน (ตัวอย่าง):**
  - **ความหนืด:** เปลี่ยนแปลง ±10% จากค่าปกติ (ค่าปกติ 68 cSt)
  - **TAN:** เกิน 2.0 mg KOH/g
  - **Fe:** เกิน 50 ppm (บ่งชี้การสึกหรอของเฟือง/ชิ้นส่วนเหล็ก)
  - **Si:** เกิน 20 ppm (บ่งชี้ฝุ่นละออง/สิ่งสกปรก)

ส่วนที่ 2: ข้อมูลภาพความร้อน (สำหรับ Motor M-001 และ Panel EL-001, วัดทุก 3 เดือน):

วันที่ถ่าย	รหัสเครื่องจักร	จุดที่วัด	อุณหภูมิที่วัด (°C)	อุณหภูมิแวดล้อม (°C)	Reference Temp (°C)
2024-04-10	M-001	Motor Bearing DE	55	30	40
2024-04-10	EL-001	Breaker Main	75	30	45
2024-07-10	M-001	Motor Bearing DE	62	32	40
2024-07-10	EL-001	Breaker Main	90	32	45

- **เกณฑ์เตือน (สำหรับ \Delta T):**
  - **Alert:** $\Delta T > 10^{\circ}C$ จาก Reference Temp (หรือ Ambient Temp ถ้าไม่มี Reference)
  - **Critical:** $\Delta T > 20^{\circ}C$ จาก Reference Temp (หรือ Ambient Temp)

วิธีการคำนวณ:

- **การพลอตกราฟแนวโน้ม:** ของค่าความหนืด, TAN, ปริมาณ Fe, Cu, Si
- **Delta T (ΔT):**
  - ΔT = Measured Temperature - Reference Temperature
  - *ตัวอย่าง:* M-001, 2024-07-10, Bearing DE: $\Delta T = 62 - 40 = 22^{\circ}C$ (Critical)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถสร้างกราฟแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติน้ำมันและปริมาณโลหะสึกหรอได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและตีความค่า Delta T จากภาพความร้อนได้
3. นักศึกษาสามารถให้ข้อสรุปเกี่ยวกับสภาพของเครื่องจักรจากข้อมูลการวิเคราะห์น้ำมันและภาพความร้อนได้

ปฏิบัติการที่ 7: การคำนวณ OEE (Overall Equipment Effectiveness) จากข้อมูล Downtime

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM), แนวคิดและเสาหลักของ TPM

หัวข้อปฏิบัติการ:

การคำนวณ OEE จากข้อมูลการผลิตและการหยุดเดินเครื่อง

ข้อมูล (สำหรับเครื่องจักร P-001, ข้อมูล 5 วันทำงาน):

วันที่	เวลาเริ่มกะ	เวลาถือกะ	เวลาทำงานจริง (นาที)	เวลาหยุดเดินเครื่อง (นาที)	สาเหตุการหยุด	จำนวนชิ้นงานที่ผลิต	ชิ้นงานเสีย
2024-06-01	08:00	16:00	450	30	Seal Leak (minor)	1,200	10
2024-06-02	08:00	16:00	420	60	Motor Overheat	1,100	15
2024-06-03	08:00	16:00	470	10	PM (Scheduled)	1,250	5
2024-06-04	08:00	16:00	400	80	Power Outage	1,000	8
2024-06-05	08:00	16:00	460	20	Operator Adjustment	1,220	12

- **ข้อมูลเพิ่มเติม:**
  - **เวลาทำงานที่วางแผน (Planned Operating Time):** 8 ชั่วโมง/กะ = 480 นาที/วัน
  - **อัตราการผลิตตามมาตรฐาน (Ideal Production Rate):** 3 ชิ้น/นาที

วิธีการคำนวณ:

- **Availability (A):**
  - Availability = $\frac{\text{Actual Operating Time}}{\text{Planned Operating Time}} \times 100\%$
  - *ตัวอย่าง (2024-06-01):* A = $\frac{450}{480} \times 100\% \approx 93.75\%$
- **Performance (P):**
  - Performance = $\frac{\text{Actual Output}}{\text{Ideal Output}} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Planned Operating Time} \times \text{Ideal Production Rate}} \times 100\%$
  - *ตัวอย่าง (2024-06-01):* P = $\frac{1,200}{480 \times 3} \times 100\% = \frac{1,200}{1,440} \times 100\% \approx 83.33\%$

- **Quality (Q):**
  - Quality = $\frac{\textbf{Good Output}}{\textbf{Total Output}} \times 100\%$
  - *ตัวอย่าง (2024-06-01):* Q = $\frac{1{,}200-10}{1{,}200} \times 100\% = \frac{1{,}190}{1{,}200} \times 100\% \approx 99.17\%$
- **OEE:**
  - OEE = Availability × Performance × Quality
  - *ตัวอย่าง (2024-06-01):* OEE = 0.9375 × 0.8333 × 0.9917 ×100% ≈ 77.4%

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณค่า A, P, Q, และ OEE ของเครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และระบุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อ OEE ได้
3. นักศึกษาสามารถเสนอแนวทางเบื้องต้นในการปรับปรุง OEE ได้

ปฏิบัติการที่ 8: การจัดการอะไหล่และคลังพัสดุ: การพยากรณ์และการกำหนด Reorder Point

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การจัดการอะไหล่และคลังพัสดุ, การพยากรณ์ความต้องการอะไหล่, EOQ, JIT

หัวข้อปฏิบัติการ:

การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้อะไหล่และคำนวณจุดสั่งซื้อ (Reorder Point: ROP)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถบันทึกและจัดการข้อมูลการใช้อะไหล่ได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณอัตราการใช้อะไหล่เฉลี่ยได้
3. นักศึกษาสามารถคำนวณ Reorder Point (ROP) สำหรับอะไหล่ที่กำหนดได้

กิจกรรม:

1. บันทึกข้อมูลการใช้อะไหล่ลงใน Spreadsheet
2. คำนวณ อัตราการใช้อะไหล่เฉลี่ยต่อเดือน (Average Monthly Usage)
3. คำนวณ Reorder Point (ROP) สำหรับอะไหล่ที่กำหนด

ข้อมูลจำลอง:

วันที่เบิก	รหัสอะไหล่	ชื่ออะไหล่	จำนวนเบิก	รหัสเครื่องจักรที่ใช้	WO ID
2024-01-20	SP-001	Pump Seal	1	P-001	WO-001
2024-02-15	SP-002	Bearing (Fan)	2	F-001	WO-003
2024-03-25	SP-001	Pump Seal	1	P-001	WO-003
2024-04-20	SP-003	Air Filter	1	CP-001	WO-004
2024-05-10	SP-002	Bearing (Motor)	2	M-001	WO-007
2024-06-01	SP-001	Pump Seal	1	P-001	WO-001

- ***ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับ ROP* (ให้สมมุติว่าข้อมูลข้างต้นเป็นของ 6 เดือน):**
  - **อะไหล่ SP-001 (Pump Seal):** Lead Time = 7 วัน, Safety Stock = 1 ชิ้น
  - **อะไหล่ SP-002 (Bearing):** Lead Time = 14 วัน, Safety Stock = 2 ชิ้น

- **วิธีการคำนวณ:**
    - **Average Daily Usage (ADU):**
        - *ตัวอย่าง SP-001:* ใช้ไป 3 ชิ้นใน 6 เดือน (180 วัน)
        - ADU (SP-001) = $\frac{3}{180} \approx 0.0167$ ชิ้น/วัน
    - **Reorder Point (ROP):**
        - ROP = (Lead Time (days) × Average Daily Usage) + Safety Stock
        - *ตัวอย่าง SP-001:* ROP = (7 × 0.0167) + 1 ≈ 0.1169 + 1 ≈ 1.≈ 2 ชิ้น (ปัดขึ้น)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณอัตราการใช้อะไหล่เฉลี่ยได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถกำหนด Reorder Point ที่เหมาะสมสำหรับอะไหล่แต่ละชนิดได้

ปฏิบัติการที่ 9: การใช้งาน CMMS/EAM เบื้องต้นและการบันทึกข้อมูล

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

ระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ (CMMS/EAM), ความสำคัญและคุณสมบัติ

หัวข้อปฏิบัติการ:

การฝึกใช้โปรแกรม CMMS/EAM จำลองในการบันทึกข้อมูล Asset และ Work Order

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถทำความคุ้นเคยกับ Interface และฟังก์ชันพื้นฐานของระบบ CMMS/EAM ได้
2. นักศึกษาสามารถบันทึกข้อมูลสินทรัพย์ (Asset) และสร้างใบสั่งงาน (Work Order) ในระบบได้

กิจกรรม:

1. ทำความคุ้นเคยกับ Interface ของ CMMS/EAM จำลอง (อาจใช้ OpenMAINT, MaintainX Trial, หรือ Excel-based CMMS ที่สร้างไว้)
2. บันทึกข้อมูลเครื่องจักร (Asset) จากสัปดาห์ที่ 1 เข้าสู่ระบบ
3. สร้าง Work Order และบันทึก ประวัติการซ่อมบำรุง จากข้อมูล Work Order ID ในสัปดาห์ที่ 2 เข้าสู่ระบบ

ข้อมูลจำลอง:

ใช้ข้อมูลจาก Asset_Register_Lab.xlsx และ Maintenance_Cost_Data_Lab.xlsx โดยให้กรอกข้อมูลเหล่านั้นเข้าสู่ระบบ CMMS

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษามีความเข้าใจในโครงสร้างและฟังก์ชันการทำงานของ CMMS/EAM เบื้องต้น
2. นักศึกษาสามารถบันทึกข้อมูลพื้นฐานของเครื่องจักรและงานซ่อมบำรุงเข้าสู่ระบบ CMMS/EAM ได้

ปฏิบัติการที่ 10: การวิเคราะห์ความถี่ของความล้มเหลวจาก CMMS/EAM

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การวิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลว (Root Cause Analysis: RCA), เครื่องมือและเทคนิค RCA

หัวข้อปฏิบัติการ:

การดึงข้อมูลประวัติจาก CMMS และวิเคราะห์ความถี่ของปัญหาด้วย Pareto Chart

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถดึงข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงจาก CMMS/EAM ได้
2. นักศึกษาสามารถจัดหมวดหมู่และนับความถี่ของสาเหตุความล้มเหลวได้
3. นักศึกษาสามารถสร้าง Pareto Chart เพื่อระบุสาเหตุหลักของปัญหาได้

กิจกรรม:

1. ฝึกดึง ข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุง จาก CMMS/EAM (อาจเป็นไฟล์ .csv หรือรายงานจากระบบ)
2. จัดหมวดหมู่ปัญหา/สาเหตุของความล้มเหลว (เช่น Bearing Failure, Electrical Issue, Seal Leak)
3. สร้าง Pareto Chart เพื่อแสดงความถี่ของสาเหตุปัญหา และระบุ "Vital Few" (ปัญหาสำคัญ 20%) ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว 80%

ข้อมูล (ดึงจาก CMMS/ประวัติการซ่อม 1 ปี):

Work Order ID	รหัสเครื่องจักร	วันที่เสีย	สาเหตุความล้มเหลว
WO-001	P-001	2024-01-20	Seal Leak
WO-003	F-001	2024-02-15	Bearing Failure
WO-006	P-001	2024-03-25	Electrical Overheat
WO-009	CP-001	2024-04-10	Air Filter Clogged
WO-010	M-001	2024-05-05	Bearing Failure
WO-012	P-001	2024-06-12	Seal Leak
WO-015	F-001	2024-07-01	Motor Winding Fault
WO-018	CP-001	2024-08-10	Sensor Malfunction
WO-020	P-001	2024-09-01	Bearing Failure
WO-022	M-001	2024-10-15	Electrical Connection Loose

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

- **นับความถี่:** นับจำนวนครั้งของแต่ละสาเหตุความล้มเหลว
- **คำนวณ % ความถี่สะสม:** จัดเรียงจากมากไปน้อย และคำนวณ % สะสม
- **สร้าง Pareto Chart:** กราฟแท่งแสดงความถี่เรียงจากมากไปน้อย และเส้นกราฟแสดง % สะสม

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถดึงข้อมูลจาก CMMS และจัดหมวดหมู่ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถสร้าง Pareto Chart ที่แสดงสาเหตุหลักของความล้มเหลวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักศึกษาสามารถระบุ "Vital Few" ของปัญหาที่ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกได้

ปฏิบัติการที่ 11: การคำนวณและวิเคราะห์ค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability)

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

ความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรและระบบ (Reliability Engineering), MTBF, MTTF, MTTR

หัวข้อปฏิบัติการ:

การคำนวณ MTBF (Mean Time Between Failures) และ MTTR (Mean Time To Repair)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณค่า MTBF และ MTTR ของเครื่องจักรจากข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงได้
2. นักศึกษาสามารถตีความความหมายของค่า MTBF และ MTTR ได้
3. นักศึกษาสามารถเสนอแนวทางเบื้องต้นในการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรได้

กิจกรรม:

1. ใช้ข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงและการหยุดเดินเครื่อง
2. คำนวณ MTBF และ MTTR สำหรับเครื่องจักร P-001
3. ตีความผลลัพธ์และเสนอแนวทางปรับปรุงความน่าเชื่อถือ

ข้อมูลจำลอง (สำหรับเครื่องจักร P-001, ข้อมูล 12 เดือน):

- **Total Operating Time (รวมจาก CMMS/บันทึก):** 8,760 ชั่วโมง (1 ปี)
- **บันทึกการเสียและเวลาซ่อม (จาก Work Order):**

Work Order ID	วันที่เริ่มเสีย	วันที่ซ่อมเสร็จ	ระยะเวลาหยุดซ่อม (ชั่วโมง)	สาเหตุ
WO-001	2024-01-20	2024-01-20	4	Seal Leak
WO-003	2024-03-25	2024-03-26	5	Electrical
WO-006	2024-06-12	2024-06-12	3	Bearing Noise
WO-008	2024-09-01	2024-09-02	6	Pump Clogging

วิธีการคำนวณ:

Number of Failures = 4 ครั้ง ดังนั้น Total Downtime (Repair Time)} = 4 + 5 + 3 + 6 = 18 ชั่วโมง

- MTTR = $\frac{\textbf{Total Downtime}}{\textbf{Number of Failures}}$
  - *ตัวอย่าง:* MTTR = $\frac{18}{4} = 4.5$ ชั่วโมง/ครั้ง
- MTBF = $\frac{\textbf{Total Operating Time}}{\textbf{Number of Failures}}$
  - MTBF = $\frac{8{,}760}{4} = 2{,}190$ ชั่วโมง/ครั้ง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณค่า MTBF และ MTTR ของเครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของค่าเหล่านี้และผลกระทบต่อการดำเนินงานได้
3. นักศึกษาสามารถเสนอแนวคิดเบื้องต้นในการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรได้

ปฏิบัติการที่ 12: การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบำรุงรักษาเชิงรุก (Risk Assessment)

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

การบำรุงรักษาเชิงรุก (Proactive Maintenance), RCFA, RCM

หัวข้อปฏิบัติการ:

การใช้ข้อมูลการตรวจวัด (Condition Monitoring) มาประเมินความเสี่ยงและวางแผนเชิงรุก

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการข้อมูล PdM และประวัติการซ่อมเพื่อประเมินความเสี่ยงได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ Risk Score และจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงตามความเสี่ยงได้
3. นักศึกษาสามารถเสนอแนวทางการบำรุงรักษาเชิงรุกจากผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงได้

กิจกรรม:

1. รวบรวมข้อมูล PdM (Vibration, Oil, Thermography) และประวัติการซ่อมของเครื่องจักร CP-001
2. ประเมิน Probability of Failure (ความน่าจะเป็นที่จะเสีย) และ Consequence of Failure (ผลกระทบจากการเสีย)
3. คำนวณ Risk Score และจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงเชิงรุก

ข้อมูล (สำหรับ Air Compressor CP-001):

ตัวบ่งชี้	ค่าล่าสุด	แนวโน้ม	ความน่าจะเป็นที่จะเสีย (1=ต่ำ, 5=สูง)	ผลกระทบจากการเสีย (1=ต่ำ, 5=สูง)
Vibration	5.5 mm/s RMS	เพิ่มขึ้นเร็ว	4	5 (หยุดสายการผลิต)
Oil An.	Fe: 70 ppm	เพิ่มขึ้นเร็ว	3	5 (เปลี่ยน Gearbox)
Thermog.	Motor Terminal 85°C	เพิ่มขึ้น	3	4 (ไฟไหม้/มอเตอร์เสีย)
ประวัติเสีย	Overheat (บ่อย)	ยังไม่แก้ไข	4	3 (ใช้เวลาซ่อมนาน)

วิธีการคำนวณ:

- Risk Score = Probability of Failure × Consequence of Failure
- *ตัวอย่าง (Vibration):* Risk Score = 4 × 5 = 20
- นักศึกษาจะต้องคำนวณ Risk Score สำหรับแต่ละตัวบ่งชี้/ปัญหา และจัดเรียงลำดับความสำคัญจากค่า Risk Score ที่สูงที่สุด

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถประเมิน Probability และ Consequence ของความล้มเหลวได้อย่างมีเหตุผล
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ Risk Score และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาตามความเสี่ยงได้
3. นักศึกษาสามารถเสนอแนวทางการบำรุงรักษาเชิงรุกที่เหมาะสมตามระดับความเสี่ยงได้

ปฏิบัติการที่ 13: การวิเคราะห์และรายงานความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

มาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในงานซ่อมบำรุง

หัวข้อปฏิบัติการ:

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติการณ์/อุบัติเหตุ

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถบันทึกข้อมูลอุบัติการณ์/อุบัติเหตุในงานซ่อมบำรุงได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ Incident Rate และวิเคราะห์ความถี่ของประเภทอุบัติการณ์ที่พบบ่อยได้
3. นักศึกษาสามารถจัดทำรายงานสรุปพร้อมข้อเสนอแนะเพื่อป้องกันอุบัติการณ์ซ้ำซ้อนได้

กิจกรรม:

1. บันทึกข้อมูลอุบัติการณ์/อุบัติเหตุ (Incident/Near Miss) ลงใน Spreadsheet
2. คำนวณ Incident Rate และวิเคราะห์ความถี่ของประเภทอุบัติการณ์ที่พบบ่อย
3. จัดทำรายงานสรุปพร้อมข้อเสนอแนะเพื่อป้องกัน

ข้อมูลจำลอง (บันทึก 6 เดือน):

วันที่เกิดเหตุ	ประเภทเหตุการณ์	รหัสเครื่องจักร	รายละเอียดเหตุการณ์	สาเหตุหลัก	ผลกระทบ (บาดเจ็บ/เสียหาย)
2024-01-10	Near Miss	M-001	ช่างเกือบโดนสายพานเครื่องจักร	ไม่ทำ LOTO	ไม่มี
2024-02-15	อุบัติเหตุเล็กน้อย	F-001	ลื่นล้มขณะทำความสะอาด	พื้นเปียกและลื่น	ข้อเท้าพลิก
2024-03-05	Near Miss	CP-001	ประแจตกจากที่สูง	วางเครื่องมือไม่ปลอดภัย	ไม่มี
2024-04-20	อุบัติเหตุ	EL-001	ไฟฟ้าดูดจากสายไฟชำรุด	ไม่ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์	บาดเจ็บเล็กน้อย
2024-05-25	Near Miss	P-001	น้ำมันรั่วไหลบนพื้น	Seal เสื่อม	ไม่มี
2024-06-01	อุบัติเหตุเล็กน้อย	GB-001	เครื่องมือหล่นใส่เท้า	ขาดความระมัดระวัง	นิ้วเท้าฟกช้ำ

- **ข้อมูลเพิ่มเติม:**
  - **Total Man-Hours Worked for the period:** 10,000 ชั่วโมง

วิธีการคำนวณ:

- **Incident Rate (สำหรับเปรียบเทียบ):**
  - Incident Rate
    $= \frac{\text{Number of Incidents (รวม Near Miss + Accident)}}{\text{Total Man–Hours Worked}} \times 200{,}000 \text{ (Base Hours for comparison)}$

  ตัวอย่าง: มี 6 Incident

  Incident Rate = $\frac{6}{10{,}000} \times 200{,}000 = 120$

- **ความถี่ของแต่ละประเภทอุบัติการณ์:** นับจำนวนครั้งของแต่ละ "สาเหตุหลัก" หรือ "ประเภทเหตุการณ์" แล้วทำ Pareto Chart

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถบันทึกและจำแนกประเภทของอุบัติการณ์ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ Incident Rate และวิเคราะห์ความถี่ของสาเหตุอุบัติการณ์ได้
3. นักศึกษาสามารถจัดทำรายงานที่ระบุปัญหาด้านความปลอดภัยและเสนอแนวทางแก้ไขเบื้องต้นได้

ปฏิบัติการที่ 14: : โครงงานกลุ่ม: การนำเสนอแผนซ่อมบำรุงที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

วิศวกรรมซ่อมบำรุง 4.0 และเทคโนโลยีเกิดใหม่, แนวโน้มและอนาคตของงานซ่อมบำรุง

หัวข้อปฏิบัติการ:

การบูรณาการข้อมูลทั้งหมดที่เรียนมา เพื่อวิเคราะห์และจัดทำ แผนการซ่อมบำรุงที่ครบวงจร

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ (PM, PdM, ประวัติซ่อม, ต้นทุน, OEE, Reliability) เพื่อประเมินสภาพเครื่องจักรได้อย่างครอบคลุม
2. นักศึกษาสามารถระบุสาเหตุรากเหง้าของปัญหา และคาดการณ์ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้
3. นักศึกษาสามารถจัดทำและนำเสนอแผนการซ่อมบำรุงที่สมเหตุสมผล โดยมีข้อมูลสนับสนุนและประเมินผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

กิจกรรม:

1. แต่ละกลุ่มได้รับ ชุดข้อมูลขนาดใหญ่และหลากหลาย (รวมข้อมูลจากสัปดาห์ที่ 1-13) ของเครื่องจักร/ไลน์ผลิตจำลอง
2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก: ระบุปัญหาหลัก, คาดการณ์ความเสียหาย, หาต้นทุน, ประเมินประสิทธิภาพ, ประเมินความน่าเชื่อถือ, และวิเคราะห์ความเสี่ยง
3. เสนอแผนการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม: ผสมผสาน PM, PdM, RCA โดยมีเหตุผลสนับสนุนจากข้อมูล
4. ประเมินต้นทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ จากแผนที่เสนอ
5. นำเสนอผลการวิเคราะห์และแผนงาน ต่อชั้นเรียน

ข้อมูล:

ใช้ไฟล์ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในสัปดาห์ก่อนหน้า โดยมีโจทย์สถานการณ์ที่ซับซ้อน เช่น "เครื่องจักร P-001 มีปัญหาซ้ำซากเกี่ยวกับซีลรั่วและแบริ่งร้อนผิดปกติ ทำให้ OEE ต่ำและมีต้นทุนซ่อมบำรุงสูง จงวิเคราะห์และเสนอแผนการซ่อมบำรุง 6 เดือนข้างหน้า"

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

นักศึกษาจะต้องนำ ทุกสมการและวิธีการวิเคราะห์ ที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในโครงการนี้

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ได้
2. นักศึกษาสามารถจัดทำแผนซ่อมบำรุงที่ครอบคลุมและมีเหตุผลสนับสนุนจากข้อมูล
3. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์และแผนงานได้อย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือ

ปฏิบัติการที่ 15: ประเมินทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

เนื้อหาหลัก (ทฤษฎี):

สรุปและทบทวนเนื้อหาวิชา, การนำเสนอโครงงาน

หัวข้อปฏิบัติการ:

การทดสอบความเข้าใจและความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจด้านซ่อมบำรุง

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่ได้เรียนมาตลอดภาคเรียนในการวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและตีความตัวชี้วัดสำคัญจากชุดข้อมูลที่กำหนดให้ได้
3. นักศึกษาสามารถตัดสินใจและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้

กิจกรรม:

1. การทดสอบทักษะปฏิบัติ (Individual Assessment): นักศึกษาจะได้รับชุดข้อมูลใหม่ที่ไม่เคยเห็นมาก่อน (อาจเป็นข้อมูลจากเครื่องจักรอื่นหรือช่วงเวลาใหม่)
2. นักศึกษาจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลนั้นเพื่อตอบคำถามที่กำหนด เช่น:
    - "จากข้อมูลการสั่นสะเทือน จงระบุสถานะของมอเตอร์และคาดการณ์ว่าเมื่อใดจะถึงเกณฑ์ Critical"
    - "คำนวณ OEE ของไลน์ผลิตจากข้อมูลการผลิต 3 วัน"
    - "จากประวัติการซ่อม จงระบุ Top 3 สาเหตุของความล้มเหลวที่พบบ่อยที่สุด และคำนวณ MTBF"

ข้อมูล:

ชุดข้อมูลใหม่ (อาจเป็น Final_Assessment_Data_Lab.xlsx) ที่คล้ายคลึงกับที่เคยทำในแล็บ แต่มีค่าตัวเลขที่แตกต่างกัน เพื่อวัดความเข้าใจจริง ๆ ของนักศึกษา

วิธีการคำนวณ/วิเคราะห์:

นักศึกษาจะต้องแสดงความสามารถในการใช้สูตรและวิธีการคำนวณทั้งหมดที่ได้ฝึกฝนมา

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

1. นักศึกษาสามารถใช้สูตรและเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถตีความผลการวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมจากข้อมูลที่ได้รับ

คู่มือปฏิบัติการ

รายวิชา 5522104 การวิจัยการดำเนินงาน 3(2-3-4)

โดย อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารปฏิบัติการรายวิชา 5522104 การวิจัยการดำเนินงาน นี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยเน้นการนำแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง

เนื้อหาภายในประกอบด้วย 15 ปฏิบัติการ ที่ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ เช่น การกำหนดขอบเขตปัญหา การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ทฤษฎีเกมส์ ทฤษฎีแถวคอย และแบบจำลองพัสดุคงคลัง นอกจากนี้ยังมีการจำลองเหตุการณ์และการประเมินผลแบบจำลองเพื่อเตรียมความพร้อมในการนำไปใช้จริงในภาคอุตสาหกรรม

เอกสารนี้ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีควบคู่กับการแก้ไขปัญหาที่พบในอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะด้านการคิดเชิงระบบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจอย่างมีหลักการ

ขอขอบคุณทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในการจัดทำเอกสารฉบับนี้ เพื่อให้เป็นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนและผู้สนใจในศาสตร์ด้านการวิจัยการดำเนินงาน

พรพรรณ ทองแพง

สารบัญ

	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1 การประเมินผู้เรียนและแนะนำการวิจัยการดำเนินงาน	4
ปฏิบัติการที่ 2 การกำหนดขอบเขตปัญหาและการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	9
ปฏิบัติการที่ 3 การโปรแกรมเชิงเส้น: หลักการและการใช้งาน	16
ปฏิบัติการที่ 4 ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร	21
ปฏิบัติการที่ 5 ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ	27
ปฏิบัติการที่ 6 ทฤษฎีตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์	37
ปฏิบัติการที่ 7 แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ	44
ปฏิบัติการที่ 8 การจำลองเหตุการณ์ในการตัดสินใจ	53
ปฏิบัติการที่ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	59
ปฏิบัติการที่ 10 ฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม	68
ปฏิบัติการที่ 11 พัฒนาแบบจำลองและประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง	74
ปฏิบัติการที่ 12 เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์	81
ปฏิบัติการที่ 13 การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง	86
ปฏิบัติการที่ 14 การสรุปภาพรวมของหลักสูตรและเตรียมการสอบ	93
ปฏิบัติการที่ 15 การนำเสนอผลลัพธ์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น	95

ปฏิบัติการที่ 1
การประเมินผู้เรียนและแนะนำการวิจัยการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในด้านคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา
2. เพื่อทำความเข้าใจแนวคิดและขอบเขตของการวิจัยการดำเนินงาน
3. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงานในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

ทฤษฎี

การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research หรือ OR) เกิดขึ้นครั้งแรกในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อกองทัพอังกฤษต้องการแก้ปัญหาการดำเนินงานทางทหารที่ซับซ้อน เช่น การจัดวางเรดาร์ การวางแผนการโจมตี และการจัดส่งเสบียง นักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์จึงได้รวมตัวกันเพื่อพัฒนาเทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านี้

หลังจากสงครามสิ้นสุดลง แนวคิดและเทคนิคที่พัฒนาขึ้นได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในด้านการจัดการการผลิต การขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง และการวางแผนทรัพยากร ในช่วงทศวรรษ 1950-1960 การวิจัยการดำเนินงานได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว พร้อมกับการเกิดขึ้นของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้มากขึ้น

ปัจจุบันการวิจัยการดำเนินงานได้กลายเป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจเชิงธุรกิจและการจัดการองค์กร มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่การผลิต การบริการ การขนส่ง ไปจนถึงการวางแผนเมืองและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

1. นิยามและแนวคิดพื้นฐาน

การวิจัยการดำเนินงานคือ การประยุกต์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคทางคณิตศาสตร์ และเครื่องมือเชิงวิเคราะห์ในการศึกษาและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของระบบที่ซับซ้อน เพื่อช่วยให้ผู้บริหารและผู้ตัดสินใจสามารถเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่

หลักการสำคัญของการวิจัยการดำเนินงาน ประกอบด้วย:

1.1 การมองระบบโดยรวม (Systems Approach)

การวิจัยการดำเนินงานมุ่งเน้นการพิจารณาปัญหาในมุมมองของระบบโดยรวม ไม่ใช่การแก้ปัญหาเฉพาะส่วน เพราะการเปลี่ยนแปลงในส่วนหนึ่งของระบบอาจส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ ของระบบ การวิเคราะห์จึงต้องคำนึงถึงความเชื่อมโยงและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของระบบ

1.2 การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling)

ปัญหาที่ซับซ้อนจะได้รับการแปลงเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบได้ แบบจำลองเหล่านี้ช่วยให้เข้าใจโครงสร้างของปัญหาและสามารถทดสอบทางเลือกต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ

1.3 การหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization)

การวิจัยการดำเนินงานมุ่งหาคำตอบที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ต้นทุนต่ำสุด กำไรสูงสุด หรือประสิทธิภาพสูงสุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่

1.4 การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Data)

การตัดสินใจต้องอาศัยข้อมูลที่เชื่อถือได้และการวิเคราะห์เชิงสถิติ ไม่ใช่การคาดเดาหรือประสบการณ์เพียงอย่างเดียว

2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยการวิจัยการดำเนินงาน

การแก้ปัญหาด้วยวิธีการวิจัยการดำเนินงานมีขั้นตอนที่เป็นระบบ ดังนี้:

2.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดคือการระบุและกำหนดปัญหาให้ชัดเจน ต้องเข้าใจว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร วัตถุประสงค์ที่ต้องการบรรลุคืออะไร และมีข้อจำกัดอะไรบ้าง การกำหนดปัญหาที่ไม่ถูกต้องจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ผิดทิศทาง

2.2 การสร้างแบบจำลอง (Model Construction)

จากปัญหาที่กำหนดไว้ จะสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สะท้อนสถานการณ์จริง แบบจำลองต้องเรียบง่ายพอที่จะแก้ได้ แต่ซับซ้อนพอที่จะสะท้อนปัญหาจริง การสร้างแบบจำลองที่ดีต้องสมดุลระหว่างความเรียบง่ายและความสมจริง

2.3 การหาคำตอบ (Solution)

ใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และอัลกอริทึมต่างๆ ในการหาคำตอบจากแบบจำลอง อาจใช้วิธีการวิเคราะห์ (Analytical Methods) หรือวิธีการเชิงตัวเลข (Numerical Methods) ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา

2.4 การทดสอบและตรวจสอบแบบจำลอง (Model Testing and Validation)

ต้องตรวจสอบว่าแบบจำลองและคำตอบที่ได้มีความถูกต้องและสมเหตุสมผล โดยการทดสอบกับข้อมูลในอดีต การเปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริง หรือการใช้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

2.5 การนำไปใช้และควบคุม (Implementation and Control)

การนำคำตอบไปใช้ในสถานการณ์จริงและการติดตามผลลัพธ์ หากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังอาจต้องปรับปรุงแบบจำลองหรือวิธีการแก้ปัญหา

3. สาขาและเทคนิคหลักของการวิจัยการดำเนินงาน

การวิจัยการดำเนินงานมีหลายสาขาและเทคนิค แต่ละเทคนิคเหมาะสมกับปัญหาประเภทต่างๆ:

3.1 การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

ใช้แก้ปัญหาการหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุดของฟังก์ชันเป้าหมายที่เป็นเชิงเส้น ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นเชิงเส้น เช่น ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร การวางแผนการผลิต

3.2 การโปรแกรมจำนวนเต็ม (Integer Programming)

คล้ายกับการโปรแกรมเชิงเส้น แต่ตัวแปรบางตัวหรือทั้งหมดต้องเป็นจำนวนเต็ม เหมาะสำหรับปัญหาที่เกี่ยวกับการตัดสินใจแบบใช่/ไม่ใช่

3.2 การโปรแกรมไม่เชิงเส้น (Nonlinear Programming)

ใช้กับปัญหาที่ฟังก์ชันเป้าหมายหรือข้อจำกัดไม่เป็นเชิงเส้น เช่น ปัญหาการออกแบบที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงตามขนาด

3.4 ทฤษฎีเกม (Game Theory)

ศึกษาสถานการณ์ที่ผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของหลายฝ่าย เหมาะสำหรับการวิเคราะห์การแข่งขันทางธุรกิจ

3.5 ทฤษฎีแถวคอย (Queueing Theory)

วิเคราะห์ระบบที่มีการรอคอย เช่น ระบบบริการลูกค้า ระบบโทรศัพท์ เพื่อหาจำนวนช่องบริการที่เหมาะสม

3.6 ทฤษฎีการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Theory)

จัดการระดับสินค้าคงคลังให้เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการเก็บและต้นทุนการขาดแคลน

3.7 การโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming)

แก้ปัญหาที่มีหลายระยะและการตัดสินใจในแต่ละระยะส่งผลกระทบต่อระยะถัดไป

4. การประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

การวิจัยการดำเนินงานมีบทบาทสำคัญในงานวิศวกรรมอุตสาหการหลายด้าน:

4.1 การวางแผนและจัดตารางการผลิต

ช่วยกำหนดลำดับการผลิต การจัดสรรเครื่องจักร และการวางแผนกำลังคนเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดเวลาเสียและต้นทุนการผลิต

4.2 การจัดการโซ่อุปทาน

วิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การจัดเก็บ ไปจนถึงการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า เพื่อลดต้นทุนรวมและเพิ่มประสิทธิภาพ

4.3 การจัดการคุณภาพ

ประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและการวิจัยการดำเนินงานในการควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบ และการปรับปรุงกระบวนการผลิต

4.4 การออกแบบและจัดวางโรงงาน

ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่องจักร การออกแบบเส้นทางการผลิต และการจัดการพื้นที่เพื่อให้การไหลของวัสดุและคนงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การจัดการโครงการ

ประยุกต์ใช้เทคนิค PERT และ CPM ในการวางแผน ติดตาม และควบคุมโครงการให้เสร็จตามกำหนดเวลาและงบประมาณ

5. ความสำคัญและประโยชน์

การวิจัยการดำเนินงานมีความสำคัญและให้ประโยชน์หลายประการ:

5.1 การตัดสินใจที่อาศัยข้อมูล

ช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่การคาดเดาหรือสัญชาตญาณเพียงอย่างเดียว

5.2 การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ช่วยในการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิต

5.3 การลดต้นทุนและเพิ่มกำไร

การใช้เทคนิคการวิจัยการดำเนินงานสามารถช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานและเพิ่มรายได้ให้กับองค์กร

5.4 การเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

องค์กรที่ใช้การวิจัยการดำเนินงานจะมีความได้เปรียบในการแข่งขัน เนื่องจากสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า

5.5 การลดความเสี่ยง

การวิเคราะห์เชิงระบบช่วยให้เข้าใจความเสี่ยงและความไม่แน่นอน สามารถเตรียมแผนรองรับและลดผลกระทบได้

การเรียนรู้และเข้าใจการวิจัยการดำเนินงานจึงเป็นทักษะสำคัญสำหรับวิศวกรอุตสาหการในยุคปัจจุบัน ที่ต้องเผชิญกับปัญหาที่มีความซับซ้อนและต้องการการตัดสินใจที่รวดเร็วและแม่นยำ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- เอกสารประกอบการสอน
- กรณีศึกษาตัวอย่าง
- เครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์

วิธีการดำเนินการ

1. **การประเมินก่อนเรียน (30 นาที)**
    - ทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์
    - ประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงระบบ
2. **การแนะนำการวิจัยการดำเนินงาน (60 นาที)**
    - ศึกษาประวัติและความเป็นมาของ Operations Research
    - ทำความเข้าใจหลักการพื้นฐานและขั้นตอนการแก้ปัญหา

- ศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

3. กิจกรรมกลุ่ม (45 นาที)
    - แบ่งกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างปัญหาในอุตสาหกรรม
    - นำเสนอและอภิปรายผลการศึกษา

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียน: _____

ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการวิจัยการดำเนินงาน: _____

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม: _____

เอกสารอ้างอิง

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2022). Operations Research: Applications and Algorithms (5th ed.). Cengage Learning.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.). Cengage Learning.

Render, B., Stair Jr., R. M., Hanna, M. E., & Hale, T. S. (2018). Quantitative Analysis for Management (13th ed.). Pearson.

Bronson, R., & Naadimuthu, G. (2017). Operations Research (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

Sharma, J. K. (2019). Operations Research: Theory and Applications (6th ed.). Macmillan Publishers India.

Rao, S. S. (2018). Engineering Optimization: Theory and Practice (5th ed.). John Wiley & Sons.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2020). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (2012). Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management (2nd ed.). Dover Publications.

ปฏิบัติการที่ 2

การกำหนดขอบเขตปัญหาและการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์และกำหนดขอบเขตปัญหา
2. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากปัญหาจริง
3. เพื่อระบุตัวแปร เป้าหมาย และข้อจำกัดของปัญหา

ทฤษฎี

<u>การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยการดำเนินงาน</u>

1. ความหมายและความสำคัญของการสร้างแบบจำลอง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) คือการแสดงปัญหาจริงในรูปของสมการ ความไม่เท่าเทียม และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบได้อย่างเป็นระบบ การสร้างแบบจำลองเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดในกระบวนการวิจัยการดำเนินงาน เนื่องจากเป็นการแปลงปัญหาที่ซับซ้อนในโลกจริงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ไขได้ด้วยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการสร้างแบบจำลองมีดังนี้:

1.1 การทำให้ปัญหาเป็นระเบียบ

แบบจำลองช่วยให้เราเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน โดยแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ เช่น ตัวแปร เป้าหมาย และข้อจำกัด ทำให้สามารถจัดการปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

1.2 การทดสอบทางเลือกต่างๆ

เมื่อมีแบบจำลองแล้ว เราสามารถทดสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆ โดยไม่ต้องทดลองในสถานการณ์จริง ซึ่งช่วยประหยัดเวลาและต้นทุน

1.3 การสื่อสาร

แบบจำลองเป็นภาษาสากลที่ผู้เชี่ยวชาญสามารถเข้าใจและตรวจสอบได้ ทำให้การสื่อสารปัญหาและวิธีแก้ไขเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การพยากรณ์

แบบจำลองที่ดีสามารถใช้พยากรณ์ผลลัพธ์ในอนาคตได้ ช่วยในการวางแผนและตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

2. องค์ประกอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยการดำเนินงานประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน:

2.1 ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)

ตัวแปรตัดสินใจคือค่าที่ผู้ตัดสินใจสามารถควบคุมได้ และเป็นสิ่งที่เราต้องการหาคำตอบ ตัวแปรเหล่านี้แทนการกระทำหรือการเลือกที่เป็นไปได้ในสถานการณ์ปัญหา

การกำหนดตัวแปรตัดสินใจต้องคำนึงถึง:

- ความชัดเจนในการนิยาม
- ความสามารถในการวัดผล
- ความเป็นอิสระของตัวแปร
- ขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้

ตัวอย่างตัวแปรตัดสินใจ:

- จำนวนสินค้าที่จะผลิตในแต่ละรุ่น
- จำนวนคนงานที่จะจ้างในแต่ละกะ
- ปริมาณวัตถุดิบที่จะสั่งซื้อ
- เส้นทางการขนส่งที่จะเลือกใช้

2.2 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ที่แสดงเป้าหมายของปัญหา โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจกับผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ประเภทของฟังก์ชันวัตถุประสงค์:

- การหาค่าสูงสุด (Maximization): เช่น กำไรสูงสุด รายได้สูงสุด ประสิทธิภาพสูงสุด
- การหาค่าต่ำสุด (Minimization): เช่น ต้นทุนต่ำสุด เวลาต่ำสุด ความสูญเสียต่ำสุด

รูปแบบทั่วไปของฟังก์ชันวัตถุประสงค์:

Maximize (หรือ Minimize) $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$

โดย Z คือค่าของฟังก์ชันวัตถุประสงค์, c_i คือสัมประสิทธิ์, x_i คือตัวแปรตัดสินใจ

2.3 ข้อจำกัด (Constraints)

ข้อจำกัดคือเงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างๆ ที่ตัวแปรตัดสินใจต้องเป็นไปตาม ข้อจำกัดเหล่านี้สะท้อนข้ามิติต่างๆ ของปัญหาจริง

ประเภทของข้อจำกัด:

- ข้อจำกัดด้านทรัพยากร: เช่น เวลา เงิน วัตถุดิบ กำลังคน
- ข้อจำกัดด้านความต้องการ: เช่น ปริมาณสินค้าขั้นต่ำที่ต้องผลิต
- ข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต: เช่น ขีดความสามารถของเครื่องจักร
- ข้อจำกัดด้านคุณภาพ: เช่น มาตรฐานคุณภาพที่ต้องการ
- ข้อจำกัดด้านกฎหมาย: เช่น กฎระเบียบของรัฐบาล

รูปแบบทั่วไปของข้อจำกัด:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a1_nx_n \leq, =, \text{หรือ} \geq b_1$$

2.4 ข้อจำกัดด้านเครื่องหมาย (Non-negativity Constraints)

ในปัญหาส่วนใหญ่ ตัวแปรตัดสินใจต้องมีค่าไม่เป็นลบ เพราะในความเป็นจริงไม่สามารถผลิตสินค้าในปริมาณติดลบได้

$$x_i \geq 0 \text{ สำหรับทุก } i$$

3. ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบจำลองที่ดีต้องทำอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนดังนี้:

3.1 การทำความเข้าใจปัญหา

- อ่านและศึกษาโจทย์ปัญหาอย่างละเอียด
- ระบุสิ่งที่ทราบและสิ่งที่ต้องการหา
- เข้าใจบริบทและสภาพแวดล้อมของปัญหา
- สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหากจำเป็น

3.2 การระบุตัวแปรตัดสินใจ

- กำหนดตัวแปรที่เราสามารถควบคุมได้
- ใช้สัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายและสอดคล้องกับปัญหา
- ระบุหน่วยของตัวแปรให้ชัดเจน
- ตรวจสอบว่าตัวแปรครอบคลุมทุกการตัดสินใจที่สำคัญ

3.3 การกำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์

- ระบุว่าต้องการหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด
- แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจกับเป้าหมาย
- ตรวจสอบหน่วยของฟังก์ชันวัตถุประสงค์
- พิจารณาว่ามีเป้าหมายเดียวหรือหลายเป้าหมาย

3.4 การระบุข้อจำกัด

- รวบรวมข้อจำกัดทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
- แยกประเภทข้อจำกัดตามลักษณะ
- แปลงข้อจำกัดเป็นสมการหรือความไม่เท่าเทียม
- ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อจำกัด

3.5 การตรวจสอบแบบจำลอง

- ตรวจสอบมิติและหน่วยของสมการ
- ทดสอบด้วยค่าตัวอย่าง

- พิจารณาความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์
- ปรับปรุงแบบจำลองหากจำเป็น

4. ประเภทของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองในการวิจัยการดำเนินงานสามารถจำแนกได้หลายประเภท:

4.1 จำแนกตามลักษณะของฟังก์ชัน

- แบบจำลองเชิงเส้น (Linear Model): ฟังก์ชันวัตถุประสงค์และข้อจำกัดเป็นเชิงเส้น
- แบบจำลองไม่เชิงเส้น (Nonlinear Model): มีฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น

4.2 จำแนกตามธรรมชาติของตัวแปร

- แบบจำลองต่อเนื่อง (Continuous Model): ตัวแปรสามารถเป็นจำนวนจริงใดๆ
- แบบจำลองจำนวนเต็ม (Integer Model): ตัวแปรต้องเป็นจำนวนเต็ม
- แบบจำลองผสม (Mixed Model): มีทั้งตัวแปรต่อเนื่องและจำนวนเต็ม

4.3 จำแนกตามความแน่นอนของข้อมูล

- แบบจำลองแน่นอน (Deterministic Model): ทุกพารามิเตอร์มีค่าแน่นอน
- แบบจำลองไม่แน่นอน (Stochastic Model): มีพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแปรสุ่ม

4.4 จำแนกตามมิติเวลา

- แบบจำลองสถานะคงที่ (Static Model): ไม่พิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา
- แบบจำลองพลวัต (Dynamic Model): พิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

5. ตัวอย่างการสร้างแบบจำลอง

ตัวอย่างที่ 1: ปัญหาการวางแผนการผลิต

บริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่งผลิตโต๊ะและเก้าอี้ โต๊ะขายได้ 500 บาทต่อตัว เก้าอี้ขายได้ 300 บาทต่อตัว การผลิตโต๊ะ 1 ตัวใช้เวลา 3 ชั่วโมง เก้าอี้ 1 ตัวใช้เวลา 2 ชั่วโมง เวลาทำงานมีอยู่ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ วัตถุดิบสำหรับโต๊ะ 1 ตัวต้องใช้ 4 หน่วย เก้าอี้ 1 ตัวต้องใช้ 2 หน่วย วัตถุดิบมีอยู่ 60 หน่วยต่อสัปดาห์

การสร้างแบบจำลอง:

ตัวแปรตัดสินใจ:

x_1 = จำนวนโต๊ะที่ผลิตต่อสัปดาห์

x_2 = จำนวนเก้าอี้ที่ผลิตต่อสัปดาห์

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์:

$$\text{Maximize } Z = 500x_1 + 300x_2$$

ข้อจำกัด:

$$3x_1 + 2x_2 \leq 40 \quad \text{(ข้อจำกัดด้านเวลา)}$$

$4x_1 + 2x_2 \leq 60$ (ข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ)

$x_1, x_2 \geq 0$ (ข้อจำกัดด้านเครื่องหมาย)

6. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการสร้างแบบจำลอง

6.1 การกำหนดตัวแปรไม่ชัดเจน

- ไม่ระบุหน่วยของตัวแปร
- ใช้สัญลักษณ์ที่สับสน
- ลืมตัวแปรสำคัญ

6.2 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกับเป้าหมาย

- เลือกใช้ maximize แทน minimize หรือกลับกัน
- สัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง
- หน่วยไม่ตรงกัน

6.3 ข้อจำกัดไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน

- ใช้เครื่องหมาย $\leq, \geq, =$ ผิด
- ลืมข้อจำกัดสำคัญ
- ข้อจำกัดขัดแย้งกัน

6.4 การตรวจสอบไม่เพียงพอ

- ไม่ทดสอบด้วยกรณีตัวอย่าง
- ไม่ตรวจสอบความสมเหตุสมผล
- ไม่พิจารณาข้อจำกัดปฏิบัติจริง

7. เทคนิคการตรวจสอบแบบจำลอง

7.1 การตรวจสอบมิติ (Dimensional Analysis) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าทุกเทอมในสมการมีหน่วยที่สอดคล้องกัน

7.2 การทดสอบกรณีขอบเขต (Boundary Testing) ทดสอบแบบจำลองด้วยค่าขอบเขต เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด หรือค่าศูนย์

7.3 การตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Reasonableness Check) พิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ในบริบทของปัญหาจริง

7.4 การเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต เปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่ต้องฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ความสำเร็จในการแก้ปัญหาการวิจัยการดำเนินงานขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบจำลองที่สร้างขึ้น แบบจำลองที่ดีต้อง

สะท้อนปัญหาจริงได้อย่างเหมาะสม แต่ยังคงความเรียบง่ายเพียงพอที่จะสามารถแก้ไขได้ด้วยเครื่องมือที่มีอยู่

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- แบบฝึกหัดปัญหาตัวอย่าง
- กระดาษและเครื่องเขียน
- เครื่องคิดเลข
- คอมพิวเตอร์(ถ้าจำเป็น)

วิธีการดำเนินการ

1. **การวิเคราะห์ปัญหา (45 นาที)**
    - ศึกษาโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
    - ระบุตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)
    - กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function)
    - ระบุข้อจำกัด (Constraints)
2. **การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ (60 นาที)**
    - เขียนแบบจำลองในรูปสมการณิตศาสตร์
    - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
    - จัดรูปแบบให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
3. **การฝึกปฏิบัติ (30 นาที)**
    - แก้โจทย์ปัญหาตัวอย่าง 2-3 ข้อ
    - เปรียบเทียบผลงานกับเพื่อนร่วมชั้น

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- จำนวนปัญหาที่สามารถสร้างแบบจำลองได้:
- ความถูกต้องของแบบจำลอง:
- ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข:

เอกสารอ้างอิง

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2022). Operations Research: Applications and Algorithms (5th ed.). Cengage Learning.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.). Cengage Learning.

Render, B., Stair Jr., R. M., Hanna, M. E., & Hale, T. S. (2018). Quantitative Analysis for Management (13th ed.). Pearson.

Bronson, R., & Naadimuthu, G. (2017). Operations Research (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

Sharma, J. K. (2019). Operations Research: Theory and Applications (6th ed.). Macmillan Publishers India.

Rao, S. S. (2018). Engineering Optimization: Theory and Practice (5th ed.). John Wiley & Sons.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2020). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (2012). Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management (2nd ed.). Dover Publications.

ปฏิบัติการที่ 3

การโปรแกรมเชิงเส้น: หลักการและการใช้งาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)
2. เพื่อฝึกการแก้ปัญหาด้วยวิธี Simplex Method
3. เพื่อใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น

ทฤษฎี

<u>การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Theory)</u>

1. การโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming: LP) เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาค่าเหมาะสมที่สุด (Optimization) ของปัญหาที่มีฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) และข้อจำกัด (Constraints) เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น การโปรแกรมเชิงเส้นถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจทางธุรกิจและการจัดการ

ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables) ที่แทนค่าที่เราต้องการหา ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ต้องการเพิ่มหรือลดให้มากที่สุด และข้อจำกัดที่กำหนดขอบเขตของปัญหา รูปแบบทั่วไปของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นสามารถเขียนได้ดังนี้:

Maximize หรือ Minimize: $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$

Subject to:

$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \leq b_1$

$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n \leq b_2$

...

$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n \leq b_m$

$x_1, x_2, ..., x_n \geq 0$

2. สมมติฐานของการโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้นมีสมมติฐานพื้นฐาน 5 ประการที่ต้องปฏิบัติตาม ได้แก่

- ความเป็นเชิงเส้น (Linearity): ทั้งฟังก์ชันวัตถุประสงค์และข้อจำกัดต้องเป็นฟังก์ชันเชิงเส้น หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหนึ่งจะส่งผลต่อฟังก์ชันในอัตราคงที่
- ความแน่นอน (Certainty): ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดในโมเดลต้องเป็นค่าคงที่และทราบแน่นอน ไม่มีความไม่แน่นอนหรือการเป็นตัวแปรสุ่ม
- ความไม่ลบ (Non-negativity): ตัวแปรตัดสินใจทั้งหมดต้องมีค่าไม่ติดลบ ซึ่งสะท้อนความเป็นจริงในปัญหาส่วนใหญ่ เช่น ปริมาณการผลิตไม่สามารถเป็นลบได้
- ความสามารถในการบวกกัน (Additivity): ผลรวมของส่วนประกอบต่างๆ ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์และข้อจำกัดต้องเท่ากับผลรวมของแต่ละส่วนประกอบ
- ความสามารถในการหารได้ (Divisibility): ตัวแปรตัดสินใจสามารถเป็นเศษส่วนได้ แม้ว่าในปัญหาบางประเภทอาจต้องการค่าจำนวนเต็ม

3. พื้นที่เป็นไปได้และทฤษฎีการแก้ปัญหา

พื้นที่เป็นไปได้ (Feasible Region) คือเซตของจุดทั้งหมดที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งหมดของปัญหา พื้นที่นี้มีลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยมนูน (Convex Polygon) ในกรณีของปัญหา 2 ตัวแปร หรือเป็น Convex Polytope ในกรณีของปัญหาที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว

ทฤษฎีพื้นฐานของการโปรแกรมเชิงเส้นระบุว่า หากปัญหามีคำตอบที่เหมาะสมที่สุด คำตอบนั้นจะอยู่ที่จุดมุม (Corner Point หรือ Extreme Point) ของพื้นที่เป็นไปได้ ทฤษฎีนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของอัลกอริทึม Simplex Method

ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น:

- Unique Optimal Solution: มีคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว
- Multiple Optimal Solutions: มีคำตอบที่เหมาะสมที่สุดหลายคำตอบ
- Unbounded Solution: ค่าของฟังก์ชันวัตถุประสงค์สามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ไม่จำกัด
- Infeasible Solution: ไม่มีจุดใดที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งหมด

4. วิธี Simplex Method

Simplex Method เป็นอัลกอริทึมที่พัฒนาโดย George Dantzig ในปี 1947 เป็นวิธีการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเริ่มต้นจากจุดมุมหนึ่งของพื้นที่เป็นไปได้ แล้วเคลื่อน

ไปยังจุดมุมที่ดีกว่าอย่างเป็นระบบจนกว่าจะได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนของ Simplex Method:

ขั้นที่ 1: การเตรียมปัญหา

- แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน (Standard Form)
- เพิ่มตัวแปรหย่อน (Slack Variables) เพื่อแปลงอสมการเป็นสมการ
- สร้าง Initial Basic Feasible Solution

ขั้นที่ 2: การทดสอบการเหมาะสม (Optimality Test)

- ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ในแถว Z (Z-row)
- หากทุกค่าสัมประสิทธิ์ไม่เป็นบวก (สำหรับปัญหา Maximization) แสดงว่าได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว

ขั้นที่ 3: การเลือกตัวแปรเข้า (Entering Variable)

- เลือกตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกมากที่สุดในแถว Z

ขั้นที่ 4: การเลือกตัวแปรออก (Leaving Variable)

- ใช้กฎอัตราส่วนต่ำสุด (Minimum Ratio Test) เพื่อหาตัวแปรที่ต้องออกจาก Basic Solution

ขั้นที่ 5: การดำเนินการ Pivot

- ใช้การดำเนินการแถว (Row Operations) เพื่ออัพเดต Simplex Table
- กลับไปขั้นที่ 2 จนกว่าจะได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

5. การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก

สำหรับปัญหาที่มี 2 ตัวแปรตัดสินใจ สามารถแก้ได้ด้วยวิธีกราฟิก ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานของการโปรแกรมเชิงเส้นได้ดี

ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก:

- วาดเส้นข้อจำกัด: แปลงข้อจำกัดแต่ละข้อเป็นเส้นตรงบนระนาบพิกัด
- กำหนดพื้นที่เป็นไปได้: หาพื้นที่ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งหมด

- หาจุดมุม: ระบุจุดตัดของเส้นข้อจำกัดที่เป็นจุดมุมของพื้นที่เป็นไปได้
- ประเมินฟังก์ชันวัตถุประสงค์: คำนวณค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่จุดมุมแต่ละจุด
- เลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุด: เลือกจุดที่ให้ค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ดีที่สุด

6. การประยุกต์ใช้และข้อจำกัด

การโปรแกรมเชิงเส้นมีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลายสาขา เช่น การวางแผนการผลิต การจัดสรรทรัพยากร การขนส่ง การตัดสินใจด้านการเงิน และการจัดการโซ่อุปทาน อย่างไรก็ตาม การโปรแกรมเชิงเส้นมีข้อจำกัดสำคัญคือสมมติฐานของความเป็นเชิงเส้น ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในบางสถานการณ์

ในปัจจุบัน ซอฟต์แวร์ต่างๆ เช่น Excel Solver, MATLAB, LINGO, และ Gurobi ได้ทำให้การแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นขนาดใหญ่เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานจึงยังคงมีความสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือเหล่านี้อย่างเหมาะสม

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์ที่ติดตัง MATLAB หรือ Excel Solver
- แบบฝึกหัดปัญหา Linear Programming
- กระดาษกราฟสำหรับการแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟฟิก
- เครื่องคิดเลข

วิธีการดำเนินงาน

1. ทบทวนทฤษฎี (30 นาที)
   - ศึกษาหลักการของ Linear Programming
   - ทำความเข้าใจ Feasible Region และ Optimal Solution
   - ศึกษาขั้นตอนของ Simplex Method
2. การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก (45 นาที)
   - แก้ปัญหา 2 ตัวแปรด้วยวิธีกราฟิก
   - หา Feasible Region และจุดที่เหมาะสมที่สุด
   - ตรวจสอบผลลัพธ์
3. การใช้ซอฟต์แวร์ (60 นาที)

- ใช้ Excel Solver แก้ปัญหาเดียวกัน
- เปรียบเทียบผลลัพธ์จากวิธีต่างๆ
- ทดลองกับปัญหาที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก: _
- ผลลัพธ์จากการใช้ซอฟต์แวร์: _
- ความแตกต่างและข้อสังเกต: _

เอกสารอ้างอิง

Dantzig, G. B. (1963). Linear Programming and Extensions. Princeton University Press.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2020). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2019). Operations Research: Applications and Algorithms (5th ed.). Brooks/Cole.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Chvatal, V. (1983). Linear Programming. W. H. Freeman and Company.

Bertsimas, D., & Tsitsiklis, J. N. (1997). Introduction to Linear Optimization. Athena Scientific.

Mathematics LibreTexts. (2022). Maximization By The Simplex Method. Retrieved from https://math.libretexts.org/Bookshelves/Applied_Mathematics/Applied_Finite_Mathematics_(Sekhon_and_Bloom)/04:_Linear_Programming_The_Simplex_Method/4.02:_Maximization_By_The_Simplex_Method

Gurobi Optimization. (2024). Linear Programming with the Simplex Method. Retrieved from https://www.gurobi.com/resources/ch5-linear-programming-simplex-method/

Britannica. (2009). Simplex method. Retrieved from https://www.britannica.com/topic/simplex-method

Stanford University. (n.d.). Linear and Nonlinear Programming. Course Materials. Retrieved from https://web.stanford.edu/class/msande310/310trialtext.pdf

ปฏิบัติการที่ 4

ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจปัญหาการขนส่ง (Transportation Problem)
2. เพื่อฝึกการแก้ปัญหาด้วย Transportation Simplex Method
3. เพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาการจัดสรรทรัพยากรในอุตสาหกรรม

ทฤษฎี

ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร

ปัญหาการขนส่ง (Transportation Problem) เป็นปัญหาพื้นฐานสำคัญในศาสตร์การวิจัยปฏิบัติการ (Operations Research) ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาวิธีการขนส่งสินค้าหรือทรัพยากรจากแหล่งผลิต (Sources) ไปยังจุดปลายทาง (Destinations) ด้วยต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด โดยต้องคำนึงถึงข้อจำกัดเรื่องอุปทานและอุปสงค์ ปัญหานี้ถือเป็นกรณีพิเศษของ Linear Programming Problem และมีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรม การโลจิสติกส์ และการจัดสรรทรัพยากร

ลักษณะของปัญหาการขนส่ง

1. องค์ประกอบพื้นฐาน

ปัญหาการขนส่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน:

- แหล่งผลิต (Sources): จุดที่มีสินค้าหรือทรัพยากรพร้อมส่งออก แต่ละแหล่งมีปริมาณอุปทาน (Supply) จำกัด ซึ่งแทนด้วย a_i ($i = 1, 2, ..., m$)
- จุดปลายทาง (Destinations): จุดที่ต้องการรับสินค้าหรือทรัพยากร แต่ละจุดมีความต้องการ (Demand) ที่แน่นอน ซึ่งแทนด้วย b_j ($j = 1, 2, ..., n$)
- ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Costs): ค่าใช้จ่ายในการขนส่งหนึ่งหน่วยสินค้าจากแหล่งผลิต i ไปยังจุดปลายทาง j ซึ่งแทนด้วย c_{ij}
- ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables): ปริมาณสินค้าที่ขนส่งจากแหล่งผลิต i ไปยังจุดปลายทาง j ซึ่งแทนด้วย x_{ij}

2. รูปแบบทางคณิตศาสตร์

ปัญหาการขนส่งสามารถเขียนในรูปแบบ Linear Programming ได้ดังนี้:

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function):

$$\text{Minimize } Z = \sum \sum c_{ij} \times x_{ij}$$

ข้อจำกัด (Constraints):

- ข้อจำกัดอุปทาน: $\sum x_{ij} = a_i$ สำหรับทุก i = 1, 2, ..., m
- ข้อจำกัดอุปสงค์: $\sum x_{ij} = b_j$ สำหรับทุก j = 1, 2, ..., n
- เงื่อนไขไม่เป็นลบ: $x_{ij} \geq 0$ สำหรับทุก i, j

3. ประเภทของปัญหาการขนส่ง

ปัญหาการขนส่งแบบสมดุล (Balanced Transportation Problem): เป็นกรณีที่อุปทานรวมเท่ากับอุปสงค์รวม คือ $\sum a_i = \sum b_j$ ปัญหาประเภทนี้จะมีคำตอบที่เป็นไปได้เสมอ

ปัญหาการขนส่งแบบไม่สมดุล (Unbalanced Transportation Problem): เป็นกรณีที่อุปทานรวมไม่เท่ากับอุปสงค์รวม สามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มแหล่งผลิตหรือจุดปลายทางเสมือน (Dummy) เพื่อให้เกิดความสมดุล

วิธีการหาคำตอบเริ่มต้น

1. วิธี Northwest Corner Rule

วิธีนี้เป็นวิธีที่เรียบง่ายที่สุดในการหาคำตอบเริ่มต้น โดยเริ่มจากมุมซ้ายบน (Northwest Corner) ของตารางการขนส่ง แล้วจัดสรรปริมาณการขนส่งให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ จากนั้นเลื่อนไปยังช่องถัดไปทางขวาหรือลงมาข้างล่าง ข้อดีของวิธีนี้คือความง่ายในการคำนวณ แต่ข้อเสียคือไม่คำนึงถึงต้นทุนการขนส่ง จึงมักให้คำตอบที่ไม่เหมาะสมนัก

2. วิธี Minimum Cost Method (Least Cost Method)

วิธีนี้คำนึงถึงต้นทุนการขนส่งโดยเลือกช่องที่มีต้นทุนต่ำที่สุดในตารางมาจัดสรรก่อน จากนั้นจึงเลือกช่องที่มีต้นทุนต่ำที่สุดถัดไป วิธีนี้มักให้คำตอบเริ่มต้นที่ดีกว่า Northwest Corner Rule เพราะพิจารณาปัจจัยต้นทุนตั้งแต่เริ่มต้น

3. วิธี Vogel's Approximation Method (VAM)

VAM เป็นวิธีที่ซับซ้อนกว่าสองวิธีก่อน แต่มักให้คำตอบเริ่มต้นที่ดีที่สุด วิธีนี้คำนวณค่าปรับ (Penalty) สำหรับแต่ละแถวและคอลัมน์ โดยหาผลต่างระหว่างต้นทุนต่ำสุดกับต้นทุนต่ำสุดอันดับสอง จากนั้นเลือกแถวหรือคอลัมน์ที่มีค่าปรับสูงสุดมาจัดสรรในช่องที่มีต้นทุนต่ำสุด วิธีนี้พิจารณาถึงต้นทุนโอกาส (Opportunity Cost) จึงให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับคำตอบที่เหมาะสมที่สุดมากกว่า

วิธีการปรับปรุงคำตอบ: Modified Distribution Method (MODI)

หลังจากได้คำตอบเริ่มต้นแล้ว จำเป็นต้องตรวจสอบว่าคำตอบนั้นเหมาะสมที่สุดหรือไม่ และหากยังไม่เหมาะสมก็ต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น MODI Method หรือ UV Method เป็นวิธีการที่นิยมใช้สำหรับการปรับปรุงคำตอบ

ขั้นตอนการใช้ MODI Method:

1. กำหนดค่า ui และ vj: สำหรับแต่ละช่องที่มีการจัดสรร (Basic Variables) จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไข ui + vj = cij โดยกำหนดค่า u1 = 0 แล้วคำนวณค่าอื่นๆ ตามลำดับ

2. คำนวณค่า Opportunity Cost: สำหรับช่องที่ไม่มีการจัดสรร (Non-basic Variables) คำนวณค่า dij = cij - (ui + vj)

3. ตรวจสอบความเหมาะสม (Optimality Test): หากค่า dij ≥ 0 สำหรับทุกช่องที่ไม่มีการจัดสรร แสดงว่าได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว

4. ปรับปรุงคำตอบ: หากมี dij < 0 ให้เลือกช่องที่มีค่า dij น้อยที่สุดมาปรับปรุง โดยสร้าง Closed Loop และทำการ Shifting เพื่อหาคำตอบใหม่

การสร้าง Closed Loop และ Shifting

เมื่อพบช่องที่ต้องปรับปรุง จะต้องสร้าง Closed Loop ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดที่ช่องนั้น โดยผ่านช่องที่มีการจัดสรรเท่านั้น จากนั้นทำการ Shifting โดยเพิ่มปริมาณที่ช่องเริ่มต้นและช่องที่เป็น Plus Sign และลดปริมาณที่ช่องที่เป็น Minus Sign ปริมาณที่ Shift จะเท่ากับค่าต่ำสุดในช่องที่เป็น Minus Sign

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

ปัญหาการขนส่งมีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลายภาคส่วน:

1. การจัดสรรทรัพยากรการผลิต
    - การจัดสรรวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปยังโรงงาน
    - การกระจายสินค้าสำเร็จรูปจากโรงงานไปยังศูนย์จำหน่าย
    - การจัดสรรแรงงานไปยังโครงการต่างๆ
2. การจัดการโซ่อุปทาน
    - การเลือกผู้จัดหาที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน
    - การวางแผนเส้นทางการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ
    - การจัดการคลังสินค้าแบบกระจาย
3. การบริหารจัดการสาธารณูปโภค
    - การจัดสรรไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าไปยังพื้นที่ต่างๆ
    - การจัดสรรน้ำประปาจากแหล่งน้ำไปยังชุมชน
    - การวางแผนเส้นทางขนส่งมวลชน

ข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี

ข้อดีของวิธีการต่างๆ:

- Northwest Corner Rule: ง่ายต่อการทำความเข้าใจและคำนวณ เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา
- Minimum Cost Method: พิจารณาต้นทุนตั้งแต่เริ่มต้น ให้คำตอบเริ่มต้นที่ดีกว่า Northwest Corner Rule

- Vogel's Approximation Method: ให้คำตอบเริ่มต้นที่ใกล้เคียงคำตอบที่เหมาะสมที่สุดมากที่สุด ลดจำนวนการวนซ้ำในการปรับปรุงคำตอบ
- MODI Method: มีประสิทธิภาพสูงในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด สามารถตรวจสอบความเหมาะสมได้อย่างแม่นยำ

ข้อจำกัด:

- วิธีการเหล่านี้ใช้ได้เฉพาะปัญหาที่เป็น Linear เท่านั้น
- การคำนวณด้วยมือจะซับซ้อนเมื่อมีจำนวนแหล่งผลิตและจุดปลายทางมาก
- ไม่สามารถจัดการกับข้อจำกัดพิเศษอื่นๆ เช่น กำลังการผลิต หรือเส้นทางการขนส่งที่จำกัด

การใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา

ในปัจจุบัน มีซอฟต์แวร์มากมายที่สามารถช่วยแก้ปัญหาการขนส่งได้ เช่น:

- Excel Solver: เหมาะสำหรับปัญหาขนาดเล็กถึงกลาง
- LINDO/LINGO: สำหรับปัญหา Linear Programming ทั่วไป
- Python libraries (SciPy, PuLP): สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะ
- R packages: สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติประกอบ

การใช้เทคโนโลยีช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ รวมทั้งทำการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

ปัญหาการขนส่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจเชิงธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากร การเข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาจะช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความซับซ้อน และความแม่นยำที่ต้องการ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- ตารางการขนส่ง (Transportation Table)
- เครื่องคิดเลข
- คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ซอฟต์แวร์
- แบบฝึกหัดปัญหาการขนส่ง

วิธีการดำเนินการ

1. **ศึกษาโครงสร้างปัญหา (30 นาที)**
   - ทำความเข้าใจโครงสร้างของ Transportation Problem

- ศึกษาเงื่อนไข Supply และ Demand
- เรียนรู้การสร้าง Transportation Table

2. **การหาคำตอบเริ่มต้น (45 นาที)**
   - ใช้วิธี Northwest Corner Rule
   - ใช้วิธี Minimum Cost Method
   - ใช้วิธี Vogel's Approximation Method (VAM)

3. **การปรับปรุงคำตอบ (60 นาที)**
   - ใช้ Modified Distribution Method (MODI)
   - ตรวจสอบ Optimality
   - หาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- คำตอบเริ่มต้นจากวิธีต่างๆ: ____
- คำตอบที่เหมาะสมที่สุด: _____
- ต้นทุนขั้นต่ำ: _____

เอกสารอ้างอิง

Byjus. (2022). Balanced and Unbalanced Transportation Problems. Retrieved from https://byjus.com/maths/balanced-and-unbalanced-transportation-problems/

Byjus. (2022). Vogel's Approximation Method Steps. Retrieved from https://byjus.com/maths/vogels-approximation-method/

GeeksforGeeks. (2023). Transportation Problem | Set 6 (MODI Method - UV Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-6 - modi-method-uv-method/

GeeksforGeeks. (2024). Transportation Problem | Set 4 (Vogel's Approximation Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-4 - vogels-approximation-method/

Great Learning. (2024). Transportation Problem Explained | What is the Transportation Problem? Retrieved from https://www.mygreatlearning.com/blog/transportation-problem-explained/

International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. Comparison of Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.ijraset.com/research-paper/comparison-of-transportation-problem-in-operation-research

Shiksha Online. (2024). Transportation Problem: Definition, Formulation, and Types. Retrieved from https://www.shiksha.com/online-courses/articles/transportation-problem-definition-formulation-types-and-method-to-solve/

Academia.edu. (2018). A VAM AND MODI METHOD TO SOLVE THE OPTIMALITY FOR THE TRANSPORTATION PROBLEM. Retrieved from https://www.academia.edu/36411110/A_VAM_AND_MODI_METHOD_TO_SOLVE_THE_OPTIMALITY_FOR_THE_TRANSPORTATION_PROBLEM

College Hive. Vogel's Approximation Method for Transportation Problems. Retrieved from https://collegehive.in/docs/1st_sem/site/BM/Unit_04_Transportation_Problem/4.e_Vogel_Approximation_Method.html

SlideShare. (2024). Unit-5 Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.slideshare.net/slideshow/unit5 - transportation-problem-in-operation-research-pptpdf/266734151

ปฏิบัติการที่ 5
ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจแนวคิดของทฤษฎีเกมส์ (Game Theory)
2. เพื่อฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์การแข่งขันและการตัดสินใจ
3. เพื่อประยุกต์ใช้ในปัญหาทางธุรกิจและอุตสาหกรรม

ทฤษฎี

<u>ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ</u>

ทฤษฎีเกมส์ (Game Theory) เป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในสถานการณ์ที่ผู้เล่นหลายฝ่ายมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผลลัพธ์ของการตัดสินใจของแต่ละฝ่ายจะขึ้นอยู่กับการกระทำของฝ่ายอื่นๆ ด้วย ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ ทฤษฎีเกมส์มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์สถานการณ์การแข่งขัน การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน และการออกแบบกลไกการจูงใจ ทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย John von Neumann และ Oskar Morgenstern ในปี 1944 และต่อมาได้รับการขยายผลโดย John Nash ที่ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเศรษฐศาสตร์ในปี 1994

แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีเกมส์

1. องค์ประกอบของเกม

   ทฤษฎีเกมส์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน:

   - ผู้เล่น (Players): บุคคลหรือองค์กรที่มีอำนาจในการตัดสินใจ แต่ละผู้เล่นจะพยายามเพิ่มประโยชน์ส่วนตัวให้สูงสุด
   - กลยุทธ์ (Strategies): ชุดของการกระทำที่ผู้เล่นแต่ละคนสามารถเลือกทำได้ กลยุทธ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ Pure Strategy และ Mixed Strategy
   - ผลตอบแทน (Payoffs): ผลประโยชน์หรือความสูญเสียที่ผู้เล่นได้รับจากการเลือกกลยุทธ์ต่างๆ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการเลือกของผู้เล่นทุกคน
   - ข้อมูล (Information): สิ่งที่ผู้เล่นแต่ละคนทราบเกี่ยวกับเกม รวมถึงกลยุทธ์และผลตอบแทนของผู้เล่นอื่นๆ

2. ประเภทของเกม

   เกมแบบ Zero-Sum และ Non-Zero-Sum:

- Zero-Sum Game คือเกมที่ผลรวมของผลตอบแทนของผู้เล่นทุกคนเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ ความได้ของฝ่ายหนึ่งจะเป็นความเสียของอีกฝ่าย
- Non-Zero-Sum Game คือเกมที่ผู้เล่นสามารถได้ประโยชน์ร่วมกันหรือเสียหายร่วมกันได้

เกมแบบ Cooperative และ Non-Cooperative:

- Cooperative Game อนุญาตให้ผู้เล่นสร้างข้อตกลงที่มีผลผูกพันได้
- Non-Cooperative Game ผู้เล่นจะตัดสินใจอิสระจากกัน

เกมแบบ Simultaneous และ Sequential:

- Simultaneous Game ผู้เล่นตัดสินใจพร้อมกัน
- Sequential Game ผู้เล่นตัดสินใจตามลำดับ

Two-Person Zero-Sum Games

1. ลักษณะเฉพาะ

Two-Person Zero-Sum Game เป็นประเภทของเกมที่มีผู้เล่น 2 คน และผลรวมของผลตอบแทนของทั้งสองฝ่ายเท่ากับศูนย์ เกมประเภทนี้สามารถแสดงได้ในรูปของ Payoff Matrix ซึ่งแสดงผลตอบแทนของผู้เล่นคนที่ 1 (Row Player) สำหรับแต่ละคู่กลยุทธ์

2. การแสดงผลด้วย Payoff Matrix

Payoff Matrix เป็นตารางสี่เหลี่ยมที่แสดงผลตอบแทนของแต่ละการผสมผสานของกลยุทธ์ หากผู้เล่นคนที่ 1 มี m กลยุทธ์ และผู้เล่นคนที่ 2 มี n กลยุทธ์ จะได้ Matrix ขนาด m×n

		Player 2			
		B1	B2	...	Bn
Player	A1	a11	a12	...	a1n
1	A2	a21	a22	...	a2n
	.	.	.	...	.
	Am	am1	am2	...	amn

รูปที่ 4.1 ตารางแสดงกลยุทธ์ของผู้เล่น

โดยที่ a_{ij} คือผลตอบแทนของผู้เล่นคนที่ 1 เมื่อเลือกกลยุทธ์ A_i และผู้เล่นคนที่ 2 เลือกกลยุทธ์ B_j

3. การวิเคราะห์ด้วย Minimax Theorem

John von Neumann พิสูจน์ว่าในทุก Two-Person Zero-Sum Game จะมี Nash Equilibrium ที่เรียกว่า Minimax Solution ซึ่งเป็นจุดที่:

- ผู้เล่นคนที่ 1 เลือกกลยุทธ์ที่ทำให้ผลตอบแทนขั้นต่ำสูงสุด (Maximin)
- ผู้เล่นคนที่ 2 เลือกกลยุทธ์ที่ทำให้การสูญเสียสูงสุดต่ำสุด (Minimax)

Pure Strategy และ Mixed Strategy

1. Pure Strategy

Pure Strategy หมายถึงการที่ผู้เล่นเลือกกลยุทธ์เดียวอย่างแน่นอน โดยไม่มีความไม่แน่นอนในการเลือก การวิเคราะห์ Pure Strategy จะพิจารณาหา Saddle Point ซึ่งเป็นจุดที่:

- เป็นค่าต่ำสุดในแถว (สำหรับผู้เล่นคนที่ 1)
- เป็นค่าสูงสุดในคอลัมน์ (สำหรับผู้เล่นคนที่ 2)

หากพบ Saddle Point แสดงว่าเกมมีคำตอบแบบ Pure Strategy และไม่จำเป็นต้องใช้ Mixed Strategy

2. Mixed Strategy

Mixed Strategy หมายถึงการที่ผู้เล่นเลือกกลยุทธ์ต่างๆ ด้วยความน่าจะเป็นเฉพาะ วิธีนี้จะใช้เมื่อเกมไม่มี Saddle Point ในการเล่นแบบ Pure Strategy

สำหรับผู้เล่นคนที่ 1 ให้ $x = (x_1, x_2, ..., x_m)$ เป็นความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์ $A_1, A_2, ..., A_m$ ตามลำดับ โดยที่:

$x_i \geq 0$ สำหรับทุก i

$\sum x_i = 1$

สำหรับผู้เล่นคนที่ 2 ให้ $y = (y_1, y_2, ..., y_n)$ เป็นความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์ $B_1, B_2, ..., B_n$ ตามลำดับ โดยที่:

$y_j \geq 0$ สำหรับทุก j

$\sum y_j = 1$

3. Expected Payoff

เมื่อผู้เล่นทั้งสองใช้ Mixed Strategy ผลตอบแทนที่คาดหวังจะเป็น:

$$E(x,y) = \sum_i \sum_j x_i \times a_{ij} \times y_j$$

การหา Saddle Point

1. วิธีการหา Saddle Point

   การหา Saddle Point ทำได้โดยขั้นตอนดังนี้:

   ขั้นตอนที่ 1: หาค่าต่ำสุดของแต่ละแถว (Row Minimum) และเลือกค่าสูงสุดจากค่าต่ำสุดเหล่านี้ (Maximin Value)

   ขั้นตอนที่ 2: หาค่าสูงสุดของแต่ละคอลัมน์ (Column Maximum) และเลือกค่าต่ำสุดจากค่าสูงสุดเหล่านี้ (Minimax Value)

   ขั้นตอนที่ 3: เปรียบเทียบ Maximin Value กับ Minimax Value หากเท่ากัน แสดงว่ามี Saddle Point และค่านั้นคือ Value of the Game

2. การตีความ Saddle Point

   หาก Saddle Point มีอยู่ แสดงว่า:

   - ผู้เล่นคนที่ 1 ควรเลือกกลยุทธ์ที่ให้ Maximin Value
   - ผู้เล่นคนที่ 2 ควรเลือกกลยุทธ์ที่ให้ Minimax Value
   - Value of the Game จะเท่ากับค่าที่ Saddle Point

   หากไม่มี Saddle Point จำเป็นต้องใช้ Mixed Strategy ในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาด้วย Graphical Method

1. สำหรับเกม 2×n

เมื่อผู้เล่นคนที่ 1 มี 2 กลยุทธ์ และผู้เล่นคนที่ 2 มี n กลยุทธ์ สามารถใช้วิธี Graphical ได้โดย:

ขั้นตอนที่ 1: สร้างกราฟโดยให้แกน x แทนความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์แรกของผู้เล่นคนที่ 1 (x_1) และแกน y แทนผลตอบแทนที่คาดหวัง

ขั้นตอนที่ 2: วาดเส้นตรงสำหรับแต่ละกลยุทธ์ของผู้เล่นคนที่ 2 โดยเส้นตรงสำหรับกลยุทธ์ j จะมีสมการ:

$$E = a_{1j} \times x_1 + a_{2j} \times (1-x_1)$$

ขั้นตอนที่ 3: หาจุดที่ให้ค่าต่ำสุดสำหรับแต่ละค่าของ x_1 (Lower Envelope)

ขั้นตอนที่ 4: หาจุดสูงสุดของ Lower Envelope ซึ่งจะเป็น Optimal Mixed Strategy

2. สำหรับเกม m×2

เมื่อผู้เล่นคนที่ 2 มี 2 กลยุทธ์ สามารถใช้หลักการเดียวกัน โดยให้แกน x แทนความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์แรกของผู้เล่นคนที่ 2 และหา Upper Envelope แทน

การแก้ปัญหาด้วย Linear Programming

1. การแปลงเป็น Linear Programming Problem

สำหรับผู้เล่นคนที่ 1 (Maximizing Player):

ตัวแปร: $x_1, x_2, ..., x_m, v$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์: Maximize v

ข้อจำกัด:

- $\sum_i a_{ij} \times x_i \geq v$ สำหรับทุก $j = 1, 2, ..., n$
- $\sum_i x_i = 1$
- $x_i \geq 0$ สำหรับทุก i

สำหรับผู้เล่นคนที่ 2 (Minimizing Player):

ตัวแปร: $y_1, y_2, ..., y_n, u$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์: Minimize u

ข้อจำกัด:

- $\sum_j a_{ij} \times y_j \leq u$ สำหรับทุก $i = 1, 2, ..., m$
- $\sum_j y_j = 1$
- $y_j \geq 0$ สำหรับทุก j

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบ

ตาม Strong Duality Theorem ค่า v และ u ที่ได้จากการแก้ปัญหา Linear Programming ทั้งสองจะเท่ากัน และเท่ากับ Value of the Game

การประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

1. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ทฤษฎีเกมส์ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผู้จัดหา ผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย โดยเฉพาะในด้านการวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิต และระบบการผลิตแบบยั่งยืน

- การกำหนดราคา: การแข่งขันด้านราคาระหว่างผู้จัดหาสามารถจำลองเป็น Zero-Sum Game เพื่อหากลยุทธ์การกำหนดราคาที่เหมาะสม
- การจัดสรรทรัพยากร: การตัดสินใจในการจัดสรรกำลังการผลิต วัตถุดิบ และแรงงานภายใต้สถานการณ์การแข่งขัน
- การจัดการความเสี่ยง: การใช้ Mixed Strategy ในการกระจายความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทาน

2. การออกแบบระบบการจูงใจ

ทฤษฎีเกมส์สามารถใช้ในการออกแบบแรงจูงใจเพื่อให้ได้พฤติกรรมที่พึงประสงค์จากผู้เล่น เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการบริโภคของ "prosumers" (ผู้ผลิต-ผู้บริโภค) หรือการกระจายการจราจรที่ดีขึ้น

ระบบค่าจ้างและโบนัส: การออกแบบโครงสร้างค่าตอบแทนที่จูงใจให้พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การจัดการพลังงาน: การใช้ Game Theory ในการจัดการความต้องการใช้พลังงานและการกระจายโหลด

3. การตัดสินใจทางการลงทุน
    - การประเมินโครงการ: การใช้ทฤษฎีเกมส์ในการวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุนภายใต้ความไม่แน่นอนและการแข่งขัน
    - การเลือกเทคโนโลยี: การวิเคราะห์กลยุทธ์การเลือกเทคโนโลยีเมื่อคู่แข่งอาจเลือกเทคโนโลยีเดียวกันหรือต่างกัน
    - การขยายตลาด: การตัดสินใจในการเข้าสู่ตลาดใหม่เมื่อมีคู่แข่งที่มีศักยภาพ
4. การจัดการการผลิต
    - การกำหนดกำลังการผลิต: การใช้ Game Theory ในการตัดสินใจระดับการผลิตเมื่อมีการแข่งขันในตลาด
    - การจัดตารางการผลิต: การประสานงานการผลิตระหว่างแผนกต่างๆ โดยพิจารณาความขัดแย้งของผลประโยชน์
    - การควบคุมคุณภาพ: การใช้ Game Theory ในการออกแบบระบบการตรวจสอบคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ

การจำลองสถานการณ์ทางธุรกิจ

1. กรณีศึกษา: การแข่งขันด้านราคา

พิจารณาสถานการณ์ที่บริษัท A และ B แข่งขันกันในตลาดผลิตภัณฑ์เดียวกัน โดยแต่ละบริษัท

สามารถเลือกกลยุทธ์การตั้งราคา "สูง" หรือ "ต่ำ"

		บริษัท B	
		ราคาสูง	ราคาต่ำ
บริษัท A	ราคาสูง	(5,5)	(-2,8)
	ราคาต่ำ	(8,-2)	(1,1)

รูปที่ 4.2 Payoff Matrix (กำไรของบริษัท A):

การวิเคราะห์จะพบว่า:

- ไม่มี Saddle Point ในการเล่นแบบ Pure Strategy
- ต้องใช้ Mixed Strategy ในการแก้ปัญหา
- การใช้ Linear Programming หรือ Graphical Method จะให้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

2. กรณีศึกษา: การจัดสรรทรัพยากร

บริษัทผลิตสามารถจัดสรรงบประมาณระหว่างการวิจัยและพัฒนา (R&D) และการตลาด (Marketing) โดยคู่แข่งก็มีทางเลือกเดียวกัน

การวิเคราะห์จะช่วยให้เข้าใจว่า:

- การลงทุนใน R&D มากเกินไปอาจทำให้เสียเปรียบในระยะสั้น
- การลงทุนใน Marketing มากเกินไปอาจทำให้ขาดความได้เปรียบในระยะยาว
- Mixed Strategy อาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการคาดเดาจากคู่แข่ง

3. การประเมินความเสี่ยง
    - ทฤษฎีเกมส์ช่วยในการประเมินและจัดการความเสี่ยงโดย:
    - การวิเคราะห์ Worst-Case Scenario ผ่าน Minimax Approach
    - การกระจายความเสี่ยงผ่าน Mixed Strategy
    - การออกแบบกลไกการป้องกันความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดและการพัฒนาต่อยอด

1. ข้อจำกัดของทฤษฎีเกมส์แบบดั้งเดิม
    - สมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล: ผู้เล่นทุกคนจะเลือกกลยุทธ์ที่ให้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งอาจไม่เป็นจริงในสถานการณ์จริง
    - ข้อมูลที่สมบูรณ์: สมมติว่าผู้เล่นทราบข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับเกม ซึ่งในความเป็นจริงมักมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์
    - การเล่นแบบสมดุล: สมมติว่าผู้เล่นจะเล่นตาม Equilibrium Strategy ซึ่งอาจต้องใช้เวลา

ในการเรียนรู้

2. การพัฒนาสู่ทฤษฎีเกมส์สมัยใหม่
    - Behavioral Game Theory: รวมองค์ประกอบทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของมนุษย์เข้าไปในการวิเคราะห์
    - Evolutionary Game Theory: ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกลยุทธ์ตามกาลเวลาผ่านกระบวนการเรียนรู้
    - Mechanism Design: การออกแบบกติกาของเกมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
    - Algorithmic Game Theory: การใช้วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเกมส์ที่ซับซ้อน

เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1. ซอฟต์แวร์สำหรับการแก้ปัญหา
    - GAMBIT: โปรแกรมโอเพนซอร์สสำหรับการคำนวณ Nash Equilibrium
    - Mathematica: มีฟังก์ชันสำหรับ Game Theory Analysis
    - MATLAB: มี Game Theory Toolbox สำหรับการวิเคราะห์ขั้นสูง
    - R: มี packages หลายตัวสำหรับ Game Theory เช่น RGameTheory
    - Python: มี libraries เช่น Nashpy และ Axelrod สำหรับการจำลองเกม
2. การจำลองและการทดลอง
    - Agent-Based Modeling: การจำลองพฤติกรรมของผู้เล่นแต่ละคนในระบบ
    - Monte Carlo Simulation: การใช้การสุ่มในการทดสอบกลยุทธ์ต่างๆ
    - Machine Learning: การใช้ AI ในการเรียนรู้และปรับปรุงกลยุทธ์

บทสรุป

ทฤษฎีเกมส์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์สถานการณ์การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ การเข้าใจหลักการของ Two-Person Zero-Sum Games รวมถึงการใช้ Pure Strategy และ Mixed Strategy จะช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้วิธีการต่างๆ เช่น การหา Saddle Point, Graphical Method และ Linear Programming จะช่วยให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาต่างๆ

ในยุคที่เทคโนโลยีและการแข่งขันทางธุรกิจมีความซับซ้อนมากขึ้น ทฤษฎีเกมส์ยังคงมีความสำคัญและมีการพัฒนาต่อยอดอย่างต่อเนื่อง การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาผสมผสานกับหลักการพื้นฐานของทฤษฎีเกมส์จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- Payoff Matrix
- เครื่องคิดเลข
- ตัวอย่างสถานการณ์ทางธุรกิจ
- โปรแกรมจำลองสถานการณ์

วิธีการดำเนินการ

1. **ทฤษฎีพื้นฐาน (45 นาที)**
    - ศึกษาแนวคิดของ Two-Person Zero-Sum Games
    - ทำความเข้าใจ Pure Strategy และ Mixed Strategy
    - เรียนรู้การสร้าง Payoff Matrix
2. **การแก้ปัญหาเกมส์ (60 นาที)**
    - หา Saddle Point ในเกมส์
    - คำนวณ Mixed Strategy ด้วยวิธี Graphical Method
    - ใช้ Linear Programming แก้ปัญหาเกมส์
3. **การจำลองสถานการณ์ (30 นาที)**
    - จำลองสถานการณ์การแข่งขันทางธุรกิจ
    - วิเคราะห์กลยุทธ์ที่เหมาะสม
    - อภิปรายผลและแนวทางการประยุกต์ใช้

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- Optimal Strategy สำหรับผู้เล่นที' 1: ___
- Optimal Strategy สำหรับผู้เล่นที' 2: ___
- Value of the Game: _____

เอกสารอ้างอิง

Byjus. (2022). Balanced and Unbalanced Transportation Problems. Retrieved from https://byjus.com/maths/balanced-and-unbalanced-transportation-problems/

Byjus. (2022). Vogel's Approximation Method Steps. Retrieved from https://byjus.com/maths/vogels-approximation-method/

GeeksforGeeks. (2023). Transportation Problem | Set 6 (MODI Method - UV Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-6 - modi-method-uv-method/

GeeksforGeeks. (2024). Transportation Problem | Set 4 (Vogel's Approximation Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-4 - vogels-approximation-method/

Great Learning. (2024). Transportation Problem Explained | What is the Transportation Problem? Retrieved from https://www.mygreatlearning.com/blog/transportation-problem-explained/

International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. Comparison of Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.ijraset.com/research-paper/comparison-of-transportation-problem-in-operation-research

Shiksha Online. (2024). Transportation Problem: Definition, Formulation, and Types. Retrieved from https://www.shiksha.com/online-courses/articles/transportation-problem-definition-formulation-types-and-method-to-solve/

Academia.edu. (2018). A VAM AND MODI METHOD TO SOLVE THE OPTIMALITY FOR THE TRANSPORTATION PROBLEM. Retrieved from https://www.academia.edu/36411110/A_VAM_AND_MODI_METHOD_TO_SOLVE_THE_OPTIMALITY_FOR_THE_TRANSPORTATION_PROBLEM

College Hive. Vogel's Approximation Method for Transportation Problems. Retrieved from https://collegehive.in/docs/1st_sem/site/BM/Unit_04_Transportation_Problem/4.e_Vogel_Approximation_Method.html

SlideShare. (2024). Unit-5 Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.slideshare.net/slideshow/unit5 - transportation-problem-in-operation-research-pptpdf/266734151

ปฏิบัติการที่ 6

ทฤษฎีตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของ Queuing Theory
2. เพื่อวิเคราะห์ระบบแถวคอยประเภทต่างๆ
3. เพื่อคำนวณตัววัดประสิทธิภาพของระบบแถวคอย

ทฤษฎี

ตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์

1. บทนำและความสำคัญของทฤษฎีแถวคอย

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) เป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบการรอคอย ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการวิเคราะห์และออกแบบระบบบริการต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่ระบบธนาคาร ศูนย์บริการ โรงพยาบาล ระบบคอมพิวเตอร์ ไปจนถึงระบบโทรคมนาคม

ทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดย Agner Krarup Erlang นักคณิตศาสตร์ชาวเดนมาร์ก เมื่อต้นศตวรรษที่ 20 เพื่อแก้ปัญหาการจราจรทางโทรศัพท์ในระบบโทรคมนาคม ปัจจุบันทฤษฎีแถวคอยได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลากหลายสาขา รวมถึงการจัดการงานบริการ วิศวกรรมอุตสาหการ การวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ และการวิจัยดำเนินงาน

2. องค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอย

ระบบแถวคอยทุกระบบประกอบด้วยองค์ประกอบหลักสามส่วน:

2.1 กระบวนการมาถึง (Arrival Process)

กระบวนการมาถึงอธิบายรูปแบบการมาถึงของลูกค้าหรือหน่วยงานที่ต้องการบริการ โดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะการกระจายแบบต่างๆ เช่น:

- การกระจายแบบปัวซอง (Poisson Distribution): เป็นการกระจายที่ใช้กันมากที่สุดในทฤษฎีแถวคอย สำหรับอธิบายการมาถึงแบบสุ่ม
- การกระจายแบบคงที่ (Deterministic Distribution): การมาถึงเป็นไปตามช่วงเวลาที่แน่นอน
- การกระจายแบบทั่วไป (General Distribution): การมาถึงตามรูปแบบการกระจายอื่นๆ

2.2 กระบวนการให้บริการ (Service Process)

กระบวนการให้บริการเป็นกระบวนการที่อธิบายเวลาที่ใช้ในการให้บริการลูกค้าแต่ละราย ซึ่งอาจมีรูปแบบการกระจายดังนี้:

- การกระจายแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Distribution): ใช้สำหรับบริการที่มีลักษณะ "ไม่มีความจำ" (Memoryless)
- การกระจายแบบคงที่: เวลาบริการคงที่สำหรับลูกค้าทุกราย
- การกระจายแบบทั่วไป: รูปแบบการกระจายอื่นๆ ตามลักษณะของระบบ

2.3 จำนวนเซิร์ฟเวอร์ (Number of Servers)

จำนวนช่องทางการให้บริการในระบบ ซึ่งอาจมีได้ตั้งแต่ 1 เซิร์ฟเวอร์ไปจนถึงหลายเซิร์ฟเวอร์

3. สัญลักษณ์ Kendall's Notation

Kendall's Notation เป็นระบบการจำแนกและอธิบายระบบแถวคอยที่ได้รับการพัฒนาโดย D.G. Kendall ในปี 1953 โดยใช้รูปแบบ A/S/c/K/N/D โดยที่:

A: กระบวนการมาถึง (Arrival Process)

S: การกระจายเวลาบริการ (Service Distribution)

c: จำนวนเซิร์ฟเวอร์ (Number of Servers)

K: ความจุของระบบ (System Capacity)

N: ขนาดประชากรต้นทาง (Population Size)

D: วินัยแถวคอย (Queue Discipline)

สัญลักษณ์ที่ใช้บ่อย:

M: Markovian (Poisson arrival หรือ Exponential service)

D: Deterministic (เวลาคงที่)

G: General (การกระจายทั่วไป)

4. ตัวแบบแถวคอยพื้นฐาน

4.1 ตัวแบบ M/M/1

ตัวแบบ M/M/1 เป็นตัวแบบพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในทฤษฎีแถวคอย ประกอบด้วย:

- การมาถึงตามการกระจายปัวซอง (Poisson Process) ด้วยอัตรา λ
- เวลาบริการตามการกระจายเอกซ์โพเนนเชียล ด้วยอัตรา μ
- เซิร์ฟเวอร์เดียว

สูตรสำคัญสำหรับ M/M/1:

- อัตราการใช้งาน (Utilization): $\rho = \lambda/\mu$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ: $L = \rho/(1-\rho)$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในแถวคอย: $Lq = \rho^2/(1-\rho)$
- เวลารอเฉลี่ยในระบบ: $W = 1/(\mu-\lambda)$
- เวลารอเฉลี่ยในแถวคอย: $Wq = \rho/(\mu-\lambda)$

4.2 ตัวแบบ M/M/c

ตัวแบบ M/M/c เป็นส่วนขยายของ M/M/1 ที่มีเซิร์ฟเวอร์หลายตัว (c เซิร์ฟเวอร์):

สูตรสำคัญสำหรับ M/M/c:

- อัตราการใช้งาน: $\rho = \lambda/(c\mu)$
- ความน่าจะเป็นที่ระบบว่าง: $Po = [\Sigma(k=0 \text{ to } c-1) (\lambda/\mu)^k/k! + (\lambda/\mu)^c/c! \times 1/(1-\rho)]^{-1}$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในแถวคอย: $Lq = Po \times (\lambda/\mu)^c \times \rho / [c! \times (1-\rho)^2]$
- เวลารอเฉลี่ยในแถวคอย: $Wq = Lq/\lambda$

5. ตัววัดประสิทธิภาพของระบบแถวคอย

5.1 ตัววัดเชิงปริมาณ

- อัตราการใช้งาน (Utilization, ρ): สัดส่วนของเวลาที่เซิร์ฟเวอร์ไม่ว่าง
- ความจุ (Throughput): จำนวนลูกค้าที่ได้รับบริการต่อหน่วยเวลา
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ย: ทั้งในระบบ (L) และในแถวคอย (Lq)
- เวลารอเฉลี่ย: ทั้งในระบบ (W) และในแถวคอย (Wq)

5.2 ตัววัดเชิงคุณภาพ

ระดับการบริการ (Service Level): ร้อยละของลูกค้าที่ได้รับบริการภายในเวลาที่กำหนด

ความพึงพอใจของลูกค้า: วัดจากเวลารอและคุณภาพการบริการ

6. สมการ Little's Law

สมการ Little's Law เป็นหลักการพื้นฐานที่สำคัญในทฤษฎีแถวคอย ซึ่งระบุว่า:

$$L = \lambda W$$

โดยที่:

L = จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ

λ = อัตราการมาถึงเฉลี่ย

W = เวลารอเฉลี่ยในระบบ

สมการนี้ใช้ได้กับระบบแถวคอยทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการมาถึงหรือการบริการแบบใดก็ตาม

7. การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

7.1 ระบบธนาคาร

- วิเคราะห์จำนวนเคาน์เตอร์ที่เหมาะสม
- ประเมินเวลารอของลูกค้า
- ปรับปรุงระบบการให้บริการ

7.2 ระบบโรงพยาบาล

- จัดการคิวผู้ป่วยนอก
- วางแผนจำนวนแพทย์และพยาบาล
- ปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการ

7.3 ระบบคอมพิวเตอร์

- วิเคราะห์ประสิทธิภาพเซิร์ฟเวอร์
- จัดการคิวงาน (Job Queue)
- ออกแบบระบบเครือข่าย

7.4 ระบบการผลิต

- วิเคราะห์สายการผลิต
- จัดการสินค้าคงคลัง
- ปรับปรุงกระบวนการผลิต

8. ข้อจำกัดและข้อพิจารณา

8.1 สมมติฐานของตัวแบบ

- การมาถึงและการบริการเป็นอิสระกัน
- ระบบอยู่ในสภาวะคงที่ (Steady State)
- วินัยแถวคอยเป็นแบบ FIFO

8.2 ข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้

- ความแม่นยำขึ้นกับความถูกต้องของข้อมูลนำเข้า
- อาจไม่เหมาะสำหรับระบบที่มีความซับซ้อนสูง
- ต้องการการตรวจสอบและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

9. เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์

9.1 การคำนวณเชิงวิเคราะห์

- ใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่ได้พิสูจน์แล้ว
- เหมาะสำหรับระบบที่มีรูปแบบมาตรฐาน
- ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและรวดเร็ว

9.2 การจำลอง (Simulation)

- ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองระบบ
- เหมาะสำหรับระบบที่ซับซ้อน
- ยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์

9.3 การวิเคราะห์เชิงสถิติ

- ใช้ข้อมูลจากระบบจริง
- ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ
- ปรับปรุงและพัฒนาตัวแบบ

บทสรุป

ทฤษฎีแถวคอยเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบบริการ การเข้าใจหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ตัวแบบต่างๆ จะช่วยให้สามารถออกแบบและจัดการระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการลดเวลารอ เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และลดต้นทุนการดำเนินงาน

การศึกษาและการปฏิบัติการเกี่ยวกับทฤษฎีแถวคอยจะช่วยพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักศึกษาและผู้ปฏิบัติงานในสาขาต่างๆ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- สูตรคำนวณสำหรับ Queuing Models
- เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์
- โปรแกรมจำลองระบบคิว
- ข้อมูลตัวอย่างจากระบบจริง

วิธีการดำเนินการ

1. **ศึกษาโครงสร้างระบบคิว (30 นาที)**
    - ทำความเข้าใจองค์ประกอบของระบบคิว

- ศึกษา Arrival Process และ Service Process
- เรียนรู้สัญลักษณ์ Kendall's Notation

2. **การวิเคราะห์ M/M/1 และ M/M/c (75 นาที)**

- คำนวณ Performance Measures ของระบบ M/M/1
- วิเคราะห์ระบบ M/M/c (Multiple Server)
- คำนวณ Utilization, Queue Length, Waiting Time

3. **การจำลองและเปรียบเทียบ (30 นาที)**

- ใช้โปรแกรมจำลองระบบคิว
- เปรียบเทียบผลลัพธ์จากการคำนวณและการจำลอง
- วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- อัตราการใช้งานระบบ (ρ): ___
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ (L): _
- เวลารอเฉลี่ยในระบบ (W): ____

เอกสารอ้างอิง

Gross, D., Shortie, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M. (2018). Fundamentals of queueing theory (5th ed.). John Wiley & Sons.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to operations research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Kleinrock, L. (1975). Queueing systems: Theory (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Kendall, D. G. (1953). Stochastic processes occurring in the theory of queues and their analysis by the method of the imbedded Markov chain. Annals of Mathematical Statistics, 24(3), 338-354.

Ross, S. M. (2014). Introduction to probability models (11th ed.). Academic Press.

Cooper, R. B. (1981). Introduction to queueing theory (2nd ed.). North Holland.

Bolch, G., Greiner, S., de Meer, H., & Trivedi, K. S. (2006). Queueing networks and Markov chains: Modeling and performance evaluation with computer science applications (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Tijms, H. C. (2003). A first course in stochastic models. John Wiley & Sons.

Nelson, R. (1995). Probability, stochastic processes, and queueing theory: The mathematics of computer performance modeling. Springer-Verlag.

Adan, I., & Resing, J. (2015). Queueing systems. Department of Mathematics and Computer Science, Eindhoven University of Technology.

ปฏิบัติการที่ 7

แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของ Inventory Management
2. เพื่อศึกษาแบบจำลอง EOQ และการประยุกต์ใช้
3. เพื่อวิเคราะห์กลยุทธ์การจัดการพัสดุคงคลังที่เหมาะสม

ทฤษฎี

<u>แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ</u>

1. บทนำและความสำคัญของการจัดการพัสดุคงคลัง

การจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory Management) เป็นฟังก์ชันสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อความสำเร็จของธุรกิจ เนื่องจากพัสดุคงคลังมักคิดเป็นสัดส่วนที่สำคัญของสินทรัพย์ทั้งหมดขององค์กร การจัดการที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดต้นทุนสูงเกินไป การขาดแคลนสินค้า หรือการสูญเสียโอกาสทางธุรกิจ

การจัดการพัสดุคงคลังที่ดีจึงต้องมีการสมดุลระหว่างต้นทุนการเก็บรักษาพัสดุกับต้นทุนการสั่งซื้อ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดต้นทุนรวมและรักษาระดับการบริการที่เหมาะสมสำหรับลูกค้า

ปัจจุบันมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หลายประเภทที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลัง โดยแบบจำลองที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Economic Order Quantity (EOQ) ซึ่งจะเป็นประเด็นหลักที่ศึกษาในการปฏิบัติการนี้

2. ประเภทของพัสดุคงคลังและฟังก์ชัน

2.1 ประเภทของพัสดุคงคลัง

การจำแนกพัสดุคงคลังสามารถแบ่งได้หลายประเภท:

ตามลักษณะของสินค้า:

- วัตถุดิบ (Raw Materials): วัสดุที่ใช้ในการผลิต
- สินค้าระหว่างผลิต (Work-in-Process): สินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต
- สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods): สินค้าที่พร้อมขาย
- วัสดุสำรอง (Maintenance Items): อะไหล่และวัสดุสำหรับการบำรุงรักษา

ตามความต้องการ:

- Independent Demand: ความต้องการที่เป็นอิสระ ไม่ขึ้นกับสินค้าอื่น

- Dependent Demand: ความต้องการที่ขึ้นกับสินค้าอื่น เช่น ชิ้นส่วนในการผลิต

2.2 ฟังก์ชันของพัสดุคงคลัง

- การรักษาความต่อเนื่องในการผลิต: ป้องกันการหยุดชะงักของกระบวนการผลิต
- การรองรับความผันผวนของอุปสงค์: จัดการกับความไม่แน่นอนของความต้องการ
- การใช้ประโยชน์จาก Economies of Scale: ลดต้นทุนต่อหน่วยจากการสั่งซื้อในปริมาณมาก
- การรองรับความไม่แน่นอนของอุปทาน: จัดการกับปัญหาการส่งมอบที่ล่าช้า

3. ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุคงคลัง

3.1 ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost)

- ต้นทุนในการจัดเตรียมใบสั่งซื้อ
- ต้นทุนการตรวจสอบและติดตามใบสั่งซื้อ
- ต้นทุนการรับสินค้าและตรวจสอบคุณภาพ
- ต้นทุนการจัดการเอกสารและการบันทึกบัญชี

3.2 ต้นทุนการเก็บรักษา (Holding Cost)

- ต้นทุนทางการเงิน: ค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ลงทุนในพัสดุ
- ต้นทุนการจัดเก็บ: ค่าเช่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้า ค่าประกันภัย
- ต้นทุนการเสื่อมสภาพ: การเน่าเสีย การล้าสมัย การสูญหาย
- ต้นทุนการบริหารจัดการ: ค่าแรงงานในการจัดการพัสดุ

3.3 ต้นทุนการขาดแคลน (Stockout Cost)

- การสูญเสียยอดขาย
- การสูญเสียความพึงพอใจของลูกค้า
- ค่าปรับจากการส่งมอบล่าช้า
- ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน

4. แบบจำลอง Economic Order Quantity (EOQ)

4.1 หลักการและสมมติฐานของ EOQ

แบบจำลอง EOQ มีเป้าหมายในการหาปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุดโดยสมมติว่าความต้องการคงที่ตลอดเวลา

สมมติฐานพื้นฐาน:

- ความต้องการคงที่และทราบแน่นอน
- Lead Time คงที่
- ไม่มีการขาดแคลนสินค้า
- ต้นทุนต่อหน่วยคงที่
- การรับสินค้าทันทีเมื่อสั่งซื้อ

4.2 การพัฒนาสูตร EOQ

ต้นทุนรวม = ต้นทุนการซื้อ + ต้นทุนการสั่งซื้อ + ต้นทุนการเก็บรักษา

สัญลักษณ์ที่ใช้:

D = ความต้องการต่อปี (หน่วย)

S = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท)

H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

Q = ปริมาณสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

สูตรต้นทุนรวม:

$$TC = (D \times S)/Q + (Q \times H)/2$$

สูตร EOQ:

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$$

4.3 ตัววัดประสิทธิภาพของระบบ EOQ

- จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อปี: $N = D/EOQ$
- ระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อ: $T = EOQ/D \times 365$ วัน
- ต้นทุนรวมต่ำสุด: $TC^* = \sqrt{(2DSH)}$

5. Reorder Point และ Safety Stock

5.1 Reorder Point (ROP)

Reorder Point คือระดับพัสดุคงคลังที่เป็นจุดสั่งซื้อ คำนวณจากการคูณความต้องการเฉลี่ยต่อวันด้วย Lead Time บวกกับ Safety Stock

สูตร Reorder Point:

ROP = (ความต้องการเฉลี่ยต่อวัน × Lead Time) + Safety Stock

5.2 Safety Stock

Safety Stock เป็นพัสดุสำรองที่เก็บไว้เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของอุปสงค์และการส่งมอบ

วิธีการคำนวณ Safety Stock:

- วิธีง่าย: ร้อยละของความต้องการเฉลี่ย
- วิธีสถิติ: ใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ
- วิธีระดับการบริการ: กำหนดระดับการบริการที่ต้องการ

6. แบบจำลองขั้นสูง

6.1 EOQ with Quantity Discounts

เมื่อผู้ขายให้ส่วนลดสำหรับการซื้อในปริมาณมาก ต้องพิจารณา:

- คำนวณ EOQ สำหรับแต่ละช่วงราคา
- คำนวณต้นทุนรวมสำหรับแต่ละทางเลือก
- เลือกทางเลือกที่ให้ต้นทุนรวมต่ำสุด

6.2 Production Lot Size Model (EPQ)

สำหรับกรณีที่ผลิตเองแทนการซื้อ:

สูตร EPQ:

$$EPQ = \sqrt{(2DS/H)} \times \sqrt{(P/(P-D)}$$

โดยที่ P = อัตราการผลิตต่อปี

6.3 EOQ with Backordering

เมื่อยอมรับการขาดแคลนสินค้าได้:

สูตรที่ปรับแก้:

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)} \times \sqrt{((H+B)/B)}$$

โดยที่ B = ต้นทุนการขาดแคลนต่อหน่วยต่อปี

7. การจัดการพัสดุภายใต้ความไม่แน่นอน

7.1 ปัญหาความไม่แน่นอนของอุปสงค์

- ใช้การพยากรณ์ที่เหมาะสม
- กำหนด Safety Stock ที่เหมาะสม

- ใช้ระบบการติดตามและควบคุมที่ดี

7.2 ปัญหาความไม่แน่นอนของ Lead Time

- เก็บข้อมูล Lead Time ที่ผ่านมา
- ปรับ Reorder Point ให้เหมาะสม
- มีแผนสำรองเมื่อเกิดปัญหา

7.3 แบบจำลองสำหรับความไม่แน่นอน

- Single Period Model: สำหรับสินค้าที่มีอายุสั้น
- Multi-Period Model: สำหรับสินค้าที่มีอายุยาว
- Continuous Review Model: ติดตามพัสดุอย่างต่อเนื่อง
- Periodic Review Model: ติดตามพัสดุเป็นช่วงๆ

8. ระบบการควบคุมพัสดุคงคลัง

8.1 ระบบ ABC Analysis

จำแนกสินค้าตามความสำคัญ:

- กลุ่ม A: สินค้าที่มีมูลค่าสูง (80% ของมูลค่า, 20% ของรายการ)
- กลุ่ม B: สินค้าที่มีมูลค่าปานกลาง (15% ของมูลค่า, 30% ของรายการ)
- กลุ่ม C: สินค้าที่มีมูลค่าต่ำ (5% ของมูลค่า, 50% ของรายการ)

8.2 ระบบ Two-Bin System

- ใช้ถังเก็บสินค้า 2 ใบ
- เมื่อถังแรกหมด ให้สั่งซื้อใหม่
- ใช้สินค้าจากถังที่สองระหว่างรอของใหม่

8.3 ระบบ Just-in-Time (JIT)

- ลดพัสดุคงคลังให้น้อยที่สุด
- ต้องการความร่วมมือจากผู้ขาย
- เหมาะสำหรับสินค้าที่มีความต้องการสม่ำเสมอ

9. เทคโนโลยีในการจัดการพัสดุคงคลัง

9.1 ระบบ RFID และ Barcode

- ติดตามพัสดุแบบ Real-time

- ลดข้อผิดพลาดในการนับ
- เพิ่มความแม่นยำของข้อมูล

9.2 ระบบ ERP และ WMS

- ERP (Enterprise Resource Planning): รวมข้อมูลทั้งองค์กร
- WMS (Warehouse Management System): จัดการคลังสินค้า

9.3 การใช้ Big Data และ AI

- พยากรณ์ความต้องการที่แม่นยำขึ้น
- ปรับปรุงการตัดสินใจแบบ Real-time
- ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ

10. กลยุทธ์การจัดการพัสดุคงคลัง

10.1 การเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสม

พิจารณาจากปัจจัย:

- ลักษณะของสินค้า
- ความผันผวนของอุปสงค์
- ความสำคัญของสินค้า
- ข้อจำกัดทางการเงิน

10.2 การวัดประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดสำคัญ:

- Inventory Turnover Ratio: อัตราการหมุนเวียนพัสดุ
- Fill Rate: อัตราการตอบสนองความต้องการ
- Carrying Cost: ต้นทุนการเก็บรักษา
- Stockout Frequency: ความถี่ของการขาดแคลน

10.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

- ทบทวนพารามิเตอร์เป็นระยะ
- ปรับปรุงระบบการพยากรณ์
- เพิ่มความร่วมมือกับผู้ขาย
- ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ

11. กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้

11.1 อุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์

- ใช้ระบบ JIT สำหรับชิ้นส่วนหลัก
- ใช้ EOQ สำหรับวัตถุดิบทั่วไป
- ใช้ ABC Analysis ในการจัดหมวดหมู่ชิ้นส่วน

11.2 ธุรกิจค้าปลีก

- ใช้ระบบ Periodic Review
- เน้นการพยากรณ์ที่แม่นยำ
- ใช้เทคโนโลยี RFID ในการติดตาม

11.3 อุตสาหกรรมอาหาร

- พิจารณาอายุของสินค้า
- ใช้ Single Period Model สำหรับสินค้าเน่าเสียง่าย
- เน้นการหมุนเวียนที่รวดเร็ว

บทสรุป

การจัดการพัสดุคงคลังเป็นศาสตร์และศิลป์ที่ต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ และการตัดสินใจที่ดี แบบจำลอง EOQ เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญ แต่ในการประยุกต์ใช้จริงต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น

ความสำเร็จในการจัดการพัสดุคงคลังขึ้นกับ:

- การเลือกใช้แบบจำลองที่เหมาะสม
- การมีข้อมูลที่แม่นยำและทันสมัย
- การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลังจะช่วยพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา การตัดสินใจ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- สูตรคำนวณ EOQ และแบบจำลองอื่นๆ
- เครื่องคิดเลข

- ซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณ (Excel)
- กรณีศึกษาจากบริษัทจริง

วิธีการดำเนินการ

1. **แบบจำลอง EOQ พื้น ฐาน (45 นาที)**
    - คำนวณ Economic Order Quantity
    - หา Reorder Point และ Safety Stock
    - วิเคราะห์ Total Cost
2. **แบบจำลองขัน สูง (60 นาที)**
    - ศึกษา EOQ with Quantity Discounts
    - วิเคราะห์ Production Lot Size Model
    - ปัญหา Inventory ภายใต้ความไม่แน่นอน
3. **กรณีศึกษา (30 นาที)**
    - ประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงจากอุตสาหกรรม
    - เปรียบเทียบกลยุทธ์ต่างๆ
    - เสนอแนะแนวทางปรับปรุง

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- EOQ ที่เหมาะสมที่'สุด: _____
- Reorder Point: _
- Total Annual Cost: __

เอกสารอ้างอิง

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2019). Operations and supply chain management (15th ed.). McGraw-Hill Education.

Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (7th ed.). Pearson.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Operations management: Sustainability and supply chain management (13th ed.). Pearson.

Narasimhan, S. L., McLeavey, D. W., & Billington, P. J. (1995). Production planning and inventory control (2nd ed.). Prentice Hall.

Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). Inventory management and production planning and scheduling (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Tersine, R. J. (1994). Principles of inventory and materials management (4th ed.). Prentice Hall.

Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2005). Manufacturing planning and control for supply chain management (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin.

Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2004). Operations research: Applications and algorithms (4th ed.). Thomson Brooks/Cole.

Ballou, R. H. (2004). Business logistics/Supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain (5th ed.). Pearson Prentice Hall.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2019). Operations management: Processes and supply chains (12th ed.). Pearson.

ปฏิบัติการที่ 8
การจำลองเหตุการณ์ในการตัดสินใจ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของ Monte Carlo Simulation
2. เพื่อฝึกการสร้างแบบจำลองจำลองสำหรับปัญหาความไม่แน่นอน
3. เพื่อใช้การจำลองในการช่วยตัดสินใจ

ทฤษฎี

Monte Carlo Simulation สำหรับการตัดสินใจ

Monte Carlo Simulation เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอน โดยอาศัยการสร้างตัวเลขสุ่มเพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในระบบจริง เทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในช่วงทศวรรษ 1940 โดยนักคณิตศาสตร์ Stanislaw Ulam และ John von Neumann ที่ Los Alamos National Laboratory เมื่อพวกเขาทำงานในโครงการ Manhattan (Metropolis & Ulam, 1949)

ชื่อ "Monte Carlo" มาจากชื่อเมืองที่มีคาสิโนชื่อดังในโมนาโก เนื่องจากเทคนิคนี้อาศัยหลักการความน่าจะเป็นและการสุ่มเช่นเดียวกับเกมการพนัน ปัจจุบัน Monte Carlo Simulation ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์และตัดสินใจในหลายสาขา ทั้งวิศวกรรม การเงิน การจัดการ และวิทยาศาสตร์ (Robert & Casella, 2004)

หลักการพื้นฐานของ Monte Carlo Simulation

1. แนวคิดหลัก

Monte Carlo Simulation ทำงานบนหลักการที่ว่าการทำซ้ำของการทดลองสุ่มจำนวนมากครั้งจะให้ผลลัพธ์ที่เข้าใกล้ค่าจริงของระบบ หลักการนี้อาศัย Law of Large Numbers ซึ่งระบุว่าเมื่อขนาดของตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจะเข้าใกล้ค่าเฉลี่ยจริงของประชากร (Kalos & Whitlock, 2008)

กระบวนการพื้นฐานของ Monte Carlo Simulation ประกอบด้วย:

- การกำหนดโมเดลทางคณิตศาสตร์ของระบบ
- การระบุตัวแปรที่มีความไม่แน่นอนและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรเหล่านั้น
- การสร้างตัวเลขสุ่มเพื่อจำลองค่าของตัวแปร
- การคำนวณผลลัพธ์สำหรับแต่ละการทดลอง

- การรวบรวมและวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทดลองทั้งหมด

2. การสร้างตัวเลขสุ่ม

ตัวเลขสุ่มเป็นหัวใจสำคัญของ Monte Carlo Simulation ในทางปฏิบัติ คอมพิวเตอร์ไม่สามารถสร้างตัวเลขสุ่มที่แท้จริงได้ แต่ใช้อัลกอริทึมในการสร้าง Pseudo-random Numbers ที่มีคุณสมบัติทางสถิติเหมือนกับตัวเลขสุ่มจริง (L'Ecuyer, 2012)

อัลกอริทึมที่ใช้กันแพร่หลาย ได้แก่:

- Linear Congruential Generator (LCG): $X_{n+1} = (aX_n + c) \bmod m$
- Mersenne Twister: อัลกอริทึมที่มีคุณภาพสูงและเป็นมาตรฐานในหลายโปรแกรม
- Xorshift: อัลกอริทึมที่รวดเร็วและมีคุณภาพดี

3. การแจกแจงความน่าจะเป็น

การเลือกการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมสำหรับตัวแปรแต่ละตัวเป็นสิ่งสำคัญ การแจกแจงที่ใช้กันบ่อย ได้แก่:

การแจกแจงแบบต่อเนื่อง:

- Normal Distribution: สำหรับตัวแปรที่มีการกระจายแบบปกติ
- Uniform Distribution: เมื่อทุกค่าในช่วงที่กำหนดมีความน่าจะเป็นเท่ากัน
- Exponential Distribution: สำหรับระยะเวลาระหว่างเหตุการณ์
- Triangular Distribution: เมื่อทราบค่าต่ำสุด สูงสุด และค่าที่เป็นไปได้มากที่สุด

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง:

- Binomial Distribution: สำหรับการทดลองที่มีผลลัพธ์แบบสองทาง
- Poisson Distribution: สำหรับจำนวนเหตุการณ์ในช่วงเวลาหนึ่ง

ขั้นตอนการดำเนิน Monte Carlo Simulation

ขั้นตอนที่ 1: การกำหนดปัญหา

การระบุวัตถุประสงค์ของการจำลอง ตัวแปรที่สำคัญ และเกณฑ์การตัดสินใจ ขั้นตอนนี้ต้องการความเข้าใจเชิงลึกในระบบที่จะจำลอง และการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2: การสร้างโมเดล

การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โมเดลควรมีความซับซ้อนเพียงพอที่จะจับภาพคุณสมบัติสำคัญของระบบ แต่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป

ขั้นตอนที่ 3: การกำหนดการแจกแจง

การระบุการแจกแจงความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละตัวแปรสุ่ม การเลือกการแจกแจงควรอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ ประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4: การรันการจำลอง

การดำเนินการจำลองซ้ำๆ เป็นจำนวนครั้งที่เพียงพอ จำนวนครั้งของการจำลองขึ้นอยู่กับความถูกต้องที่ต้องการและความซับซ้อนของปัญหา

ขั้นตอนที่ 5: การวิเคราะห์ผลลัพธ์

การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลจากการจำลอง รวมถึงการคำนวณสถิติพื้นฐาน การสร้างช่วงความเชื่อมั่น และการทดสอบความไวของผลลัพธ์

การประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจ

1. การวิเคราะห์ความเสี่ยง

Monte Carlo Simulation เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงในการตัดสินใจ โดยสามารถแสดงการกระจายของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น ช่วยให้ผู้ตัดสินใจเข้าใจโอกาสและผลกระทบของความไม่แน่นอน (Vose, 2008)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วย Monte Carlo ช่วยตอบคำถามสำคัญ เช่น:

- ความน่าจะเป็นที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการคือเท่าไร?
- ผลลัพธ์ที่เลวร้ายที่สุดที่อาจเกิดขึ้นคืออะไร?
- ตัวแปรใดมีผลกระทบต่อผลลัพธ์มากที่สุด?

2. การจัดการพอร์ตโฟลิโอ

ในด้านการเงิน Monte Carlo Simulation ใช้ในการจำลองราคาหลักทรัพย์ การประเมินตราสารอนุพันธ์ และการวางแผนการเกษียณอายุ โดยสามารถจำลองเส้นทางราคาที่เป็นไปได้หลายพันเส้นทาง เพื่อประเมินความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวัง (Hull, 2018)

3. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน Monte Carlo Simulation ช่วยในการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของอุปสงค์ เวลานำ และต้นทุน เพื่อกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

4. การประเมินโครงการ

การใช้ Monte Carlo ในการประเมินโครงการช่วยให้สามารถพิจารณาความไม่แน่นอนของตัวแปรต่างๆ เช่น ต้นทุน เวลา และผลประโยชน์ เพื่อประเมิน Net Present Value (NPV) และความเสี่ยงของโครงการอย่างครอบคลุม

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

- ความยืดหยุ่น: สามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ซับซ้อนและมีความไม่แน่นอนสูง

- ความเข้าใจง่าย: หลักการพื้นฐานเข้าใจได้ไม่ยากและสามารถอธิบายให้ผู้อื่นฟังได้
- การแสดงผลที่ชัดเจน: ให้ผลลัพธ์ในรูปของการแจกแจงความน่าจะเป็น
- การวิเคราะห์ความไว: สามารถศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ต่อผลลัพธ์

ข้อจำกัด

- คุณภาพของข้อมูลนำเข้า: ผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับความถูกต้องของการแจกแจงที่กำหนด
- เวลาในการคำนวณ: ปัญหาที่ซับซ้อนอาจต้องใช้เวลาการคำนวณนาน
- ความเชี่ยวชาญ: ต้องการความรู้ในการกำหนดโมเดลและตีความผลลัพธ์
- การพึ่งพาสมมติฐาน: ความถูกต้องขึ้นอยู่กับสมมติฐานของโมเดล

เทคนิคการปรับปรุงประสิทธิภาพ

1. Variance Reduction Techniques

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผันแปรของผลลัพธ์ มีเทคนิคต่างๆ เช่น:

- Antithetic Variates: การใช้ตัวเลขสุ่มที่มีความสัมพันธ์เชิงลบ
- Control Variates: การใช้ตัวแปรควบคุมที่ทราบค่าที่แน่นอน
- Stratified Sampling: การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ครอบคลุมทุกช่วง
- Importance Sampling: การให้น้ำหนักมากขึ้นกับเหตุการณ์ที่สำคัญ

2. การตรวจสอบความเพียงพอของตัวอย่าง

การกำหนดจำนวนครั้งของการจำลองที่เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ทางสถิติ เช่น ช่วงความเชื่อมั่น หรือ Standard Error ของค่าเฉลี่ย

การตรวจสอบและการทดสอบ

1. การตรวจสอบโมเดล (Model Verification)

การทดสอบว่าโมเดลที่สร้างขึ้นทำงานตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ รวมถึงการตรวจสอบ Logic และการคำนวณ

2. การตรวจสอบความถูกต้อง (Model Validation)

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการจำลองกับข้อมูลจริงหรือผลลัพธ์จากวิธีอื่น เพื่อยืนยันความถูกต้องของโมเดล

3. Sensitivity Analysis

การทดสอบว่าการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์หรือสมมติฐานส่งผลต่อผลลัพธ์อย่างไร

บทสรุป

Monte Carlo Simulation เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาที่มีความไม่แน่นอน โดยช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถประเมินความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวังได้

อย่างครอบคลุม ความสำเร็จในการใช้งานขึ้นอยู่กับการกำหนดโมเดลที่เหมาะสม การเลือกการแจกแจงที่ถูกต้อง และการตีความผลลัพธ์อย่างมีวิจารณญาณ

การพัฒนาทางเทคโนโลยีทำให้ Monte Carlo Simulation เข้าถึงได้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้กลายเป็นเครื่องมือมาตรฐานในการวิเคราะห์และตัดสินใจในหลายสาขาวิชา

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Excel หรือ MATLAB
- ตารางเลขสุ่ม
- เครื่องคิดเลข
- ตัวอย่างปัญหาที่มีความไม่แน่นอน

วิธีการดำเนินการ

1. **หลักการจำลอง (30 นาที)**
    - ศึกษาขั้นตอนการจำลองเหตุการณ์
    - เรียนรู้การสร้าง Random Numbers
    - ทำความเข้าใจ Probability Distributions

2. **การสร้างแบบจำลอง (75 นาที)**
    - เขียนโปรแกรมจำลองอย่างง่าย
    - ทดสอบการจำลองระบบคิว
    - จำลองปัญหา Inventory ภายใต้ความไม่แน่นอน

3. **การวิเคราะห์ผล (30 นาที)**
    - รันการจำลองหลายครั้ง
    - วิเคราะห์ Statistical Results
    - สรุปข้อเสนอแนะสำหรับการตัดสินใจ

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ผลลัพธ์เฉลี่ยจากการจำลอง:
- ช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval):
- ข้อเสนอแนะสำหรับการตัดสินใจ:

เอกสารอ้างอิง

Hull, J. C. (2018). Options, Futures, and Other Derivatives (10th ed.). Pearson.

Kalos, M. H., & Whitlock, P. A. (2008). Monte Carlo Methods (2nd ed.). Wiley-VCH.

L'Ecuyer, P. (2012). Random number generation. In J. E. Gentle, W. K. Härdle, & Y. Mori (Eds.), Handbook of Computational Statistics (pp. 35-71). Springer.

Metropolis, N., & Ulam, S. (1949). The Monte Carlo method. Journal of the American Statistical Association, 44(247), 335-341.

Robert, C. P., & Casella, G. (2004). Monte Carlo Statistical Methods (2nd ed.). Springer.

Vose, D. (2008). Risk Analysis: A Quantitative Guide (3rd ed.). John Wiley & Sons.

ปฏิบัติการที่ 9

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล
2. เพื่อเรียนรู้เทคนิค Sensitivity Analysis
3. เพื่อสร้างรายงานผลการวิเคราะห์อย่างมืออาชีพ

ทฤษฎี

<u>การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์</u>

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นขั้นตอนสำคัญที่เชื่อมโยงระหว่างการสร้างแบบจำลองกับการนำไปใช้ในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงแต่ให้ผลลัพธ์เชิงตัวเลขเท่านั้น แต่ยังช่วยให้เข้าใจความหมาย ข้อจำกัด และความไวของแบบจำลองต่อการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ต่างๆ (Saltelli et al., 2008)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในบริบทของการตัดสินใจทางธุรกิจมักมีความซับซ้อนและประกอบด้วยตัวแปรหลายตัวที่มีความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ผลที่ดีจึงต้องใช้เทคนิคและเครื่องมือที่หลากหลาย รวมถึงการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) การวิเคราะห์สถานการณ์ (Scenario Analysis) และการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง (Model Validation) (Law, 2015)

หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์ผลข้อมูล

1. การแปลความหมายของผลลัพธ์

การแปลผลลัพธ์จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ที่ต้องการทั้งความเข้าใจเชิงเทคนิคและความรู้เชิงธุรกิจ ผลลัพธ์ที่ได้ต้องถูกพิจารณาในบริบทของปัญหาที่แท้จริง ไม่ใช่เพียงแค่ค่าตัวเลขที่ออกมาจากการคำนวณ (Pidd, 2009)

องค์ประกอบสำคัญในการแปลผล:

- ความหมายเชิงธุรกิจ: ผลลัพธ์สื่อถึงอะไรในทางปฏิบัติ
- ขนาดของผลกระทบ: ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณ
- ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ: ความสามารถในการนำไปปฏิบัติจริง
- ข้อจำกัดของทรัพยากร: การพิจารณาข้อจำกัดที่มีอยู่จริง

2. การตรวจสอบความสมเหตุสมผล

การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อสร้างความมั่นใจในความถูกต้องของแบบจำลอง การตรวจสอบนี้ควรดำเนินการในหลายมิติ (Sargent, 2013):

การตรวจสอบทางตรรกะ:

- ผลลัพธ์สอดคล้องกับทฤษฎีหรือหลักการที่รู้จักหรือไม่
- ทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่
- ขนาดของผลกระทบอยู่ในช่วงที่สมเหตุสมผลหรือไม่

การตรวจสอบทางประจักษ์:

- เปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตหรือจากแหล่งอื่น
- ทดสอบกับกรณีศึกษาที่ทราบผลลัพธ์แล้ว
- ใช้ผลลัพธ์จากแบบจำลองอื่นเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบ

การตรวจสอบทางสถิติ:

- การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (statistics)
- การวิเคราะห์ความแปรปรวน
- การตรวจสอบการแจกแจงของข้อผิดพลาด

3. การระบุข้อจำกัดและสมมติฐาน

ทุกแบบจำลองมีข้อจำกัดและสมมติฐาน การระบุและสื่อสารข้อจำกัดเหล่านี้อย่างชัดเจนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการใช้งานที่เหมาะสม (Box & Draper, 2007)

ประเภทของข้อจำกัด:

- ข้อจำกัดทางคณิตศาสตร์: สมมติฐานเกี่ยวกับการแจกแจง ความเป็นเชิงเส้น หรือความต่อเนื่อง
- ข้อจำกัดทางข้อมูล: คุณภาพ ความครบถ้วน และความเป็นปัจจุบันของข้อมูล
- ข้อจำกัดทางเวลา: ระยะเวลาที่แบบจำลองสามารถให้การคาดการณ์ที่เชื่อถือได้
- ข้อจำกัดทางบริบท: สภาพแวดล้อมทางธุรกิจหรือสังคมที่อาจเปลี่ยนแปลง

Sensitivity Analysis: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้

1. ความหมายและความสำคัญ

Sensitivity Analysis หรือการวิเคราะห์ความไวเป็นเทคนิคที่ใช้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรนำเข้า (Input Variables) ต่อผลลัพธ์ (Output Variables) ของแบบจำลอง เทคนิคนี้ช่วยให้เข้าใจว่าตัวแปรใดมีอิทธิพลมากที่สุดต่อผลลัพธ์ และระดับของความไม่แน่นอนในตัวแปรนำเข้ามีผลต่อความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์อย่างไร (Saltelli et al., 2004)

วัตถุประสงค์หลักของ Sensitivity Analysis:

- ระบุตัวแปรที่สำคัญที่สุด (Key Variables)
- ประเมินความทนทานของแบบจำลอง (Robustness)
- กำหนดลำดับความสำคัญในการรวบรวมข้อมูล
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
- สร้างความเข้าใจในกลไกของแบบจำลอง

2. ประเภทของ Sensitivity Analysis

Local Sensitivity Analysis: เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยรอบจุดเฉพาะ มักใช้การคำนวณ Partial Derivatives หรือ Finite Differences

สูตรพื้นฐาน: $S_i = (\partial Y/\partial X_i) \times (X_i/Y)$

โดยที่:

S_i = ความไวของตัวแปร i

Y = ผลลัพธ์

X_i = ตัวแปรนำเข้าตัวที่ i

Global Sensitivity Analysis: เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบในช่วงกว้างของค่าตัวแปรนำเข้า ใช้เทคนิคต่างๆ เช่น:

- Variance-based Methods (Sobol Indices)
- Regression-based Methods
- Morris Method (Elementary Effects)
- FAST (Fourier Amplitude Sensitivity Test)

3. One-at-a-Time (OAT) Analysis

เป็นวิธีการพื้นฐานที่เปลี่ยนแปลงตัวแปรหนึ่งตัวในขณะที่คงตัวแปรอื่นไว้ แม้จะเป็นวิธีที่เข้าใจง่าย แต่มีข้อจำกัดในการจับ Interaction Effects ระหว่างตัวแปร

ขั้นตอนการดำเนินการ:

- กำหนดค่าฐาน (Baseline Values) สำหรับทุกตัวแปร
- เปลี่ยนแปลงตัวแปรหนึ่งตัวในช่วงที่สนใจ
- คำนวณผลลัพธ์สำหรับแต่ละค่า
- สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์
- คำนวณ Sensitivity Index

4. Scenario Analysis

การวิเคราะห์สถานการณ์เป็นการขยายผลจาก Sensitivity Analysis โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงหลายตัวแปรพร้อมกัน มักแบ่งเป็น:

- Base Case Scenario: สถานการณ์ปกติหรือที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
- Best Case Scenario: สถานการณ์ที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้
- Worst Case Scenario: สถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดที่เป็นไปได้

เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ความไว

1. Sobol Sensitivity Indices

เป็นเทคนิคที่ใช้ Variance Decomposition ในการแยกแยะอิทธิพลของตัวแปรแต่ละตัวและ Interaction Effects

First-order Sobol Index: $S_i = V[E(Y|X_i)] / V(Y)$

Total-effect Sobol Index: $ST_i = E[V(Y|X_{\sim i})] / V(Y)$

โดยที่ $X_{\sim i}$ หมายถึงตัวแปรทั้งหมดยกเว้นตัวแปร i

2. Morris Method

เป็นวิธีการประเมิน Global Sensitivity ที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้การคำนวณน้อย เหมาะสำหรับแบบจำลองที่มีตัวแปรจำนวนมาก

Elementary Effect: $EE_i = [Y(X_1,...,X_i+\Delta,...,X_k) - Y(X)] / \Delta$

การวิเคราะห์จะดูที่:

- μ^* (modified mean): ผลกระทบโดยรวมของตัวแปร
- σ (standard deviation): Interaction Effects หรือ Non-linearity

3. Regression-based Methods

ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการประเมินความไว โดยการแปลงแบบจำลองให้อยู่ในรูป:

$$Y = \beta_0 + \Sigma\beta_i X_i + \Sigma\beta_{ij} X_i X_j + \varepsilon$$

Standardized Regression Coefficients (β^*) จะแสดงความไวของแต่ละตัวแปร

การตรวจสอบและการทดสอบแบบจำลอง

1. Model Verification

การตรวจสอบว่าแบบจำลองถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

เทคนิคการตรวจสอบ:

- Code Review และ Walk-through
- การทดสอบกับ Simplified Cases
- การตรวจสอบ Mass Balance และ Conservation Laws
- การทดสอบ Extreme Conditions

2. Model Validation

การตรวจสอบว่าแบบจำลองสะท้อนความเป็นจริงได้อย่างเหมาะสม

วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง:

- Face Validation: การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ
- Historical Data Validation: เปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต
- Cross-validation: การแบ่งข้อมูลเพื่อทดสอบ
- Independent Validation: การทดสอบด้วยข้อมูลอิสระ

3. Uncertainty Quantification

การประเมินความไม่แน่นอนในผลลัพธ์เนื่องจากความไม่แน่นอนในตัวแปรนำเข้า

แหล่งที่มาของความไม่แน่นอน:

- Parameter Uncertainty: ความไม่แน่นอนในค่าพารามิเตอร์
- Model Structure Uncertainty: ความไม่แน่นอนในโครงสร้างแบบจำลอง
- Input Data Uncertainty: ความไม่แน่นอนในข้อมูลนำเข้า

- Computational Uncertainty: ความผิดพลาดจากการคำนวณ

การสื่อสารผลการวิเคราะห์

1. การนำเสนอด้วยภาพ

การสร้างกราฟและแผนภูมิที่มีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญในการสื่อสารผลการวิเคราะห์

ประเภทของกราฟที่ใช้:

- Tornado Diagrams: แสดงความไวของตัวแปรต่างๆ
- Spider Plots: แสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงหลายตัวแปร
- Scatter Plots: แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- Box Plots: แสดงการแจกแจงของผลลัพธ์
- Heat Maps: แสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสองตัวแปรพร้อมกัน

2. การเขียนรายงานเชิงวิชาการ

รายงานที่ดีควรมีโครงสร้างที่ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญ

โครงสร้างรายงาน:

- บทสรุปผู้บริหาร: ประเด็นสำคัญและข้อเสนอแนะ
- วิธีการและสมมติฐาน: รายละเอียดของแบบจำลองและการวิเคราะห์
- ผลการวิเคราะห์: ผลลัพธ์หลักและการตีความ
- การวิเคราะห์ความไว: ผลกระทบของความไม่แน่นอน
- ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ: ข้อจำกัดและแนวทางการนำไปใช้

3. การสร้างข้อเสนอแนะที่นำไปปฏิบัติได้

ข้อเสนอแนะที่ดีควรมีลักษณะ SMART:

- Specific: เฉพาะเจาะจง
- Measurable: วัดผลได้
- Achievable: ทำได้จริง
- Relevant: เกี่ยวข้องกับปัญหา
- Time-bound: มีกรอบเวลาชัดเจน
- การประยุกต์ใช้ในบริบทต่างๆ

1. การวิเคราะห์ทางการเงิน

ในการวิเคราะห์โครงการลงทุน การวิเคราะห์ความไวช่วยระบุปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อ NPV หรือ IRR เช่น:

- อัตราดอกเบี้ย
- ปริมาณขาย
- ราคาขาย
- ต้นทุนดำเนินงาน

2. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

การวิเคราะห์ความไวในระบบ Supply Chain ช่วยระบุจุดเสี่ยงและโอกาสในการปรับปรุง:

- ความไม่แน่นอนของอุปสงค์
- ระยะเวลาการส่งมอบ
- ต้นทุนการขนส่ง
- ความน่าเชื่อถือของผู้จัดหา

3. การจัดการความเสี่ยง

ใช้ในการประเมินและจัดการความเสี่ยงในองค์กร:

- การระบุความเสี่ยงที่สำคัญ
- การประเมินผลกระทบของมาตรการลดความเสี่ยง
- การจัดสรรทรัพยากรสำหรับการจัดการความเสี่ยง

ข้อควรระวังและข้อจำกัด

1. ข้อจำกัดของเทคนิค

- การพึ่งพาคุณภาพของแบบจำลอง: ผลการวิเคราะห์จะดีเท่ากับคุณภาพของแบบจำลองที่ใช้
- ความซับซ้อนในการตีความ: ผลลัพธ์จาก Global Sensitivity Analysis อาจซับซ้อนและต้องการความเชี่ยวชาญในการตีความ
- ข้อจำกัดด้านการคำนวณ: บางเทคนิคต้องการการคำนวณที่มากและอาจไม่เหมาะสำหรับแบบจำลองที่ซับซ้อน

2. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

- การมุ่งเน้นเฉพาะตัวเลข: การมองข้ามบริบทและความหมายเชิงธุรกิจ
- การไม่พิจารณา Interaction Effects: การใช้เฉพาะ OAT Analysis อาจพลาดผลกระทบ

ร่วม

- การสื่อสารที่ไม่ชัดเจน: การไม่สามารถถ่ายทอดผลการวิเคราะห์ให้ผู้ตัดสินใจเข้าใจ

บทสรุป

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องการทักษะหลากหลาย ตั้งแต่ความรู้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องมือต่างๆ ไปจนถึงความสามารถในการตีความและสื่อสารผลลัพธ์

Sensitivity Analysis เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของแบบจำลองและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ การเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ทรัพยากรที่มี และระดับความถูกต้องที่ต้องการ

ความสำเร็จในการวิเคราะห์ผลข้อมูลไม่ได้อยู่ที่การได้ผลลัพธ์เท่านั้น แต่อยู่ที่การสามารถแปลผลลัพธ์เหล่านั้นให้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับการตัดสินใจ และการนำเสนอในรูปแบบที่ผู้ตัดสินใจสามารถเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- ผลลัพธ์จากแบบจำลองที่'ได้จากปฏิบัติการก่อนหน้า
- ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
- แบบฟอร์มรายงาน
- เครื่องคิดเลข

วิธีการดำเนินการ

1. **การแปลผลลัพธ์ (45 นาที)**
    - วิเคราะห์ความหมายของผลลัพธ์
    - ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ
    - ระบุข้อจำกัดและสมมติฐานที่'สำคัญ
2. **Sensitivity Analysis (60 นาที)**
    - ทดสอบการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์
    - วิเคราะห์ผลกระทบต่อคำตอบที่'เหมาะสมที่'สุด
    - สร้าง What-if Scenarios
3. **การเขียนรายงาน (30 นาที)**

- จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์
- สร้างกราฟและตารางประกอบ
- เขียนข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ผลการวิเคราะห์หลัก: _
- ผลของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์: __
- ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้: _____

เอกสารอ้างอิง

Box, G. E. P., & Draper, N. R. (2007). Response Surfaces, Mixtures, and Ridge Analyses (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Law, A. M. (2015). Simulation Modeling and Analysis (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Pidd, M. (2009). Tools for Thinking: Modelling in Management Science (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Saltelli, A., Chan, K., & Scott, E. M. (Eds.). (2000). Sensitivity Analysis. John Wiley & Sons.

Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., Saisana, M., & Tarantola, S. (2008). Global Sensitivity Analysis: The Primer. John Wiley & Sons.

Saltelli, A., Tarantola, S., Campolongo, F., & Ratto, M. (2004). Sensitivity Analysis in Practice: A Guide to Assessing Scientific Models. John Wiley & Sons.

Sargent, R. G. (2013). Verification and validation of simulation models. Journal of Simulation, 7(1), 12-24.

ปฏิบัติการที่ 10

ฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาจริงในอุตสาหกรรม
2. เพื่อฝึกทักษะการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งจริง
3. เพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา

ทฤษฎี

<u>กรณีศึกษาและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม</u>

การฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรมเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง กรณีศึกษา (Case Study) เป็นเครื่องมือการศึกษาวิจัยที่มีความสำคัญในการทำความเข้าใจปัญหาซับซ้อนในบริบทของโลกแห่งความเป็นจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาการบริหารงานดำเนินการและการวิจัยดำเนินการ (Operations Research) ที่ต้องการการประยุกต์ใช้เทคนิคและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรม

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของกรณีศึกษา

ความหมายและลักษณะของกรณีศึกษา

กรณีศึกษาเป็นการตรวจสอบอย่างละเอียดและเจาะลึกของกรณีหรือสถานการณ์เฉพาะในบริบทของโลกแห่งความเป็นจริง การศึกษาแบบกรณีศึกษาช่วยให้เราสามารถสำรวจลักษณะเฉพาะ ความหมาย และผลกระทบของกรณีนั้นๆ ได้อย่างครอบคลุม ในทางวิชาการ กรณีศึกษาถูกนิยามว่าเป็น "การตรวจสอบเชิงลึกและหลายมิติของประเด็นที่ซับซ้อนในสภาพแวดล้อมจริง" ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ครอบคลุมและเป็นรูปธรรม

กรณีศึกษาในบริบทของภาคอุตสาหกรรมมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการศึกษาทั่วไป เนื่องจากต้องพิจารณาปัจจัยทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี สภาพแวดล้อมทางสังคม และข้อจำกัดทางกายภาพที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจทางธุรกิจ ความซับซ้อนเหล่านี้ทำให้กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมต้องใช้แนวทางการวิเคราะห์ที่เป็นระบบและครอบคลุมหลายมิติ

ประเภทของกรณีศึกษาในอุตสาหกรรม

กรณีศึกษาในภาคอุตสาหกรรมสามารถจำแนกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่:

กรณีศึกษาเชิงสำรวจ (Exploratory Case Studies) เป็นการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและทำความเข้าใจปรากฏการณ์ใหม่หรือปัญหาที่ยังไม่มีการศึกษาอย่างละเอียดมาก่อน ประเภทนี้มักใช้ในกรณีที่ต้องการประเมินความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่หรือกระบวนการใหม่ในอุตสาหกรรม

กรณีศึกษาเชิงอธิบาย (Descriptive Case Studies) มุ่งเน้นการบรรยายและอธิบายสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมอย่างละเอียด โดยไม่จำเป็นต้องหาสาเหตุหรือผลกระทบ แต่เน้นการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจถึงบริบทและความซับซ้อนของสถานการณ์

กรณีศึกษาเชิงอธิบายเหตุผล (Explanatory Case Studies) เป็นการศึกษาที่พยายามหาคำอธิบายสำหรับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างตัวแปรต่างๆ ในระบบอุตสาหกรรม

วิธีการศึกษากรณีศึกษา

การดำเนินการศึกษากรณีศึกษาในภาคอุตสาหกรรมต้องอาศัยวิธีการที่เป็นระบบและมีการวางแผนอย่างรอบคอบ กระบวนการหลักประกอบด้วยการกำหนดปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการศึกษา การเลือกกรณีที่เหมาะสม การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการศึกษา

การรวบรวมข้อมูลในกรณีศึกษาอุตสาหกรรมมักใช้วิธีการหลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ผู้บริหารและพนักงาน การสังเกตการณ์กระบวนการผลิต การศึกษาเอกสารและรายงานของบริษัท การวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินและการดำเนินงาน รวมถึงการใช้เครื่องมือทางสถิติและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์สถานการณ์จริง

การวิเคราะห์ปัญหาและการระบุตัวแปร

การวิเคราะห์สถานการณ์จริงในอุตสาหกรรมเริ่มต้นจากการระบุและกำหนดปัญหาอย่างชัดเจน ปัญหาในอุตสาหกรรมมักมีลักษณะซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับหลายตัวแปร การระบุตัวแปรที่สำคัญจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการวิเคราะห์

ตัวแปรในระบบอุตสาหกรรมสามารถจำแนกได้เป็นตัวแปรควบคุมได้ (Controllable Variables) และตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ (Uncontrollable Variables) ตัวแปรควบคุมได้ ได้แก่ ปัจจัยการผลิต กำลังการผลิต ระดับสินค้าคงคลัง กราฟิกการทำงาน ส่วนตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ ได้แก่ ความต้องการของตลาด ราคาวัตถุดิบ สภาพอากาศ และนโยบายของรัฐบาล

การระบุข้อจำกัด (Constraints) เป็นอีกส่วนสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหา ข้อจำกัดอาจเป็นข้อจำกัดทางกายภาพ เช่น ขีดความสามารถของเครื่องจักร พื้นที่ในการผลิต หรือข้อจำกัดทางเศรษฐกิจ เช่น งบประมาณ แรงงาน หรือข้อจำกัดทางกฎหมายและสิ่งแวดล้อม

การเลือกเทคนิคและแบบจำลองที่เหมาะสม

การเลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ข้อมูลที่มีอยู่ และวัตถุประสงค์ของการศึกษา เทคนิคทางการวิจัยดำเนินการที่ใช้บ่อยในอุตสาหกรรม ได้แก่:

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เหมาะสำหรับปัญหาที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรและมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ใช้กับปัญหาการจัดสรรทรัพยากร การวางแผนการผลิต และการกำหนดส่วนผสมของผลิตภัณฑ์

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบที่มีการรอคอย เช่น ระบบการผลิต ระบบการบริการลูกค้า และระบบการซ่อมบำรุง เทคนิคนี้ช่วยในการคำนวณเวลารอคอย ความยาวของแถว และประสิทธิภาพของระบบ

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษาระบบที่ซับซ้อนและมีความไม่แน่นอนสูง โดยการสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่เลียนแบบพฤติกรรมของระบบจริง

การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis) ใช้สำหรับปัญหาที่มีความไม่แน่นอนและต้องการการประเมินทางเลือกต่างๆ ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน รวมถึงการใช้แผนผังการตัดสินใจและทฤษฎีประโยชน์

การสร้างและทดสอบแบบจำลอง

การสร้างแบบจำลองเป็นกระบวนการแปลงปัญหาจริงให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์หรือตรรกศาสตร์ที่สามารถวิเคราะห์และแก้ไขได้ แบบจำลองที่ดีต้องมีความสมดุลระหว่างความเรียบง่ายและความสมจริง โดยต้องสามารถจับประเด็นสำคัญของปัญหาได้โดยไม่ซับซ้อนเกินความจำเป็น

การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องดำเนินการก่อนนำไปใช้แก้ปัญหาจริง การทดสอบอาจใช้วิธีการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับข้อมูลในอดีต การวิเคราะห์ความไวของแบบจำลองต่อการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์

การตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ของแบบจำลองเป็นกระบวนการยืนยันว่าแบบจำลองสามารถแทนความเป็นจริงได้อย่างเพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ที่กำหนด ส่วนการตรวจสอบการทำงาน (Verification) เป็นการยืนยันว่าแบบจำลองได้ถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามแนวคิดที่วางไว้

การนำเสนอและการประเมินผล

การวิเคราะห์และการแปลผล

การวิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลองต้องทำอย่างระมัดระวังและครอบคลุม นอกจากการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว ยังต้องวิเคราะห์ความไวของผลลัพธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้า ผลกระทบของข้อสมมติต่างๆ และความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง

การแปลผลต้องคำนึงถึงบริบทขององค์กรและข้อจำกัดในการปฏิบัติจริง ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายขององค์กร ความพร้อมของทรัพยากร และปัจจัยอื่นๆ ที่อาจไม่ได้รวมอยู่ในแบบจำลอง

การสื่อสารผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษากรณีศึกษาต้องมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยเฉพาะเมื่อต้องนำเสนอต่อผู้บริหารที่อาจไม่มีพื้นฐานทางเทคนิคลึกซึ้ง การใช้ภาพประกอบ กราฟ และตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การเตรียมข้อเสนอแนะที่เป็นรูปธรรมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงเป็นส่วนสำคัญของการนำเสนอ ข้อเสนอแนะควรประกอบด้วยแผนการดำเนินงาน ทรัพยากรที่ต้องการ กรอบเวลา และการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

บทสรุป

การฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรมผ่านกรณีศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีคุณค่าสูง ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีในสถานการณ์จริง ความสำเร็จของการศึกษากรณีศึกษาขึ้นอยู่กับการเตรียมความพร้อม การเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสม และการวิเคราะห์ผลลัพธ์อย่างรอบคอบ

การพัฒนาทักษะเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการทำงานในอนาคต เนื่องจากปัญหาในโลกของการทำงานจริงมักมีความซับซ้อนและต้องการการประยุกต์ใช้ความรู้จากหลายสาขา การมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์กรณีศึกษาจะช่วยให้สามารถเข้าใจและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- กรณีศึกษาจากบริษัทจริง
- ข้อมูลการดำเนินงานจากอุตสาหกรรม
- ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์
- แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

1. **การศึกษากรณีตัวอย่าง (45 นาที)**
    - วิเคราะห์ปัญหาและบริบทของธุรกิจ
    - ระบุตัวแปรและข้อจำกัดที่สำคัญ
    - เลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา
2. **การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (60 นาที)**
    - รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
    - สร้างแบบจำลองเบื้องต้น
    - ทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง
3. **การนำเสนอและอภิปราย (30 นาที)**
    - นำเสนอผลการวิเคราะห์เบื้องต้น
    - รับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและอาจารย์
    - ปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหา

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ปัญหาหลักที่ระบุได้: __
- แบบจำลองที่เลือกใช้: ___
- ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น: __

เอกสารอ้างอิง

Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. The Qualitative Report, 13(4), 544-559.

Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). The case study

approach. BMC Medical Research Methodology, 11(100). https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-100

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). Introduction to Operations Research (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Moghadam, M. R. S., Arabi, N. G., & Khoshsima, G. (2021). A review of case study method in operations management research. SAGE Open, 11(2). https://doi.org/10.1177/16094069211010088

Rashid, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., & Waseem, A. (2019). Case study method: A step-by-step guide for business researchers. International Journal of Qualitative Methods, 18. https://doi.org/10.1177/1609406919862424

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms (4th ed.). Thomson Brooks/Cole.

Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). SAGE Publications.

Villegas, J. G., Palacios, F., & Medaglia, A. L. (2021). Planning and performance measurement in higher education: Three case studies of operational research application. Ingeniería e Investigación, 41(3). http://dx.doi.org/10.15446/ing.investig.v41n3.87750

ปฏิบัติการที่ 11

พัฒนาแบบจำลองและประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองให้สมบูรณ์และเหมาะสมกับปัญหาจริง
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ของแบบจำลอง
3. เพื่อสังเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหา

ทฤษฎี

<u>การพัฒนาแบบจำลองและการประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง</u>

การพัฒนาแบบจำลองและการประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นกระบวนการสำคัญในการวิจัยดำเนินการและการวิเคราะห์ระบบ ที่ช่วยให้ผู้วิจัยและนักปฏิบัติสามารถสร้างเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง การพัฒนาแบบจำลองไม่ได้หยุดอยู่เพียงการสร้างแบบจำลองเบื้องต้น แต่ต้องผ่านกระบวนการปรับปรุง ทดสอบ และการตรวจสอบความถูกต้องอย่างเป็นระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินผลการปฏิบัติงานของแบบจำลองเป็นส่วนสำคัญที่กำหนดความสำเร็จของโครงการ เนื่องจากการมีแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพทางทฤษฎีแต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรหรือสังคม ดังนั้น การประเมินผลจึงต้องครอบคลุมทั้งประสิทธิภาพทางเทคนิคและความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง

หลักการและทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาแบบจำลอง

แนวคิดเรื่องการพัฒนาแบบจำลองแบบวนซ้ำ

การพัฒนาแบบจำลองเป็นกระบวนการวนซ้ำ (Iterative Process) ที่ไม่สิ้นสุดด้วยการสร้างแบบจำลองเบื้องต้น แต่ต้องผ่านขั้นตอนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง แนวคิดนี้สะท้อนถึงความเข้าใจว่าแบบจำลองที่สมบูรณ์แบบไม่สามารถสร้างขึ้นได้ในครั้งเดียว แต่ต้อง development ผ่านการเรียนรู้และการปรับปรุงจากประสบการณ์และข้อมูลใหม่

กระบวนการวนซ้ำนี้ประกอบด้วยหลายขั้นตอน ได้แก่ การประเมินแบบจำลองปัจจุบัน การระบุจุดอุ่นแอ่และจุดอ่อน การปรับปรุงแบบจำลอง การทดสอบประสิทธิภาพ และการประเมินผลลัพธ์ใหม่ กระบวนการนี้จะดำเนินต่อไปจนกว่าแบบจำลองจะมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการใช้งานจริงหรือจนกว่าข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากรจะไม่อนุญาตให้มีการปรับปรุงเพิ่มเติม

ระดับความซับซ้อนของแบบจำลอง

การกำหนดระดับความซับซ้อนที่เหมาะสมเป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ในเวลาเดียวกัน แบบจำลองที่เรียบง่ายเกินไปอาจไม่สามารถจับแก่นแท้ของปัญหาได้ ขณะที่แบบจำลองที่ซับซ้อนเกินไปอาจยากต่อการเข้าใจ การดำเนินการ และการบำรุงรักษา หลักการสำคัญคือการหาจุดสมดุลระหว่างความสมจริงและความเรียบง่าย

หลักการของ Occam's Razor มักถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง โดยแนะนำให้เลือกแบบจำลองที่เรียบง่ายที่สุดที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้อย่างเพียงพอ การเพิ่มความซับซ้อนควรทำเมื่อมีหลักฐานชัดเจนว่าความซับซ้อนเพิ่มเติมนั้นจำเป็นและจะปรับปรุงประสิทธิภาพของแบบจำลองอย่างมีนัยสำคัญ

การจำลองสถานการณ์และการปรับปรุงแบบจำลอง

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลอง โดยเฉพาะเมื่อการทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงมีความเสี่ยงสูงหรือมีต้นทุนสูง การจำลองสถานการณ์ช่วยให้สามารถทดสอบแบบจำลองภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างครอบคลุม รวมถึงสถานการณ์ที่หาได้ยากในความเป็นจริง

การพัฒนาแบบจำลองการจำลองสถานการณ์ต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การกำหนดตัวแปรนำเข้า การเลือกการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสม การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการตั้งค่าพารามิเตอร์ของการจำลอง การปรับปรุงแบบจำลองการจำลองสถานการณ์มักใช้เทคนิคเช่น การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เพื่อระบุตัวแปรที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อผลลัพธ์

การตรวจสอบและการยืนยันแบบจำลอง

การตรวจสอบการทำงาน (Verification)

การตรวจสอบและการยืนยัน (V&V) เป็นวิธีหลักในการประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือในการจำลองเชิงคำนวณ การตรวจสอบการทำงานเป็นกระบวนการยืนยันว่าแบบจำลองถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องและทำงานตามที่ออกแบบไว้ กระบวนการนี้มุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบความถูกต้องทางเทคนิค เช่น การตรวจสอบโค้ดโปรแกรม การทดสอบการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และการยืนยันว่าแบบจำลองปฏิบัติตามข้อกำหนดเชิงฟังก์ชันที่กำหนดไว้

การตรวจสอบการทำงานประกอบด้วยการทดสอบหลายระดับ ตั้งแต่การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) ที่ตรวจสอบการทำงานของส่วนประกอบแต่ละส่วน การทดสอบการทำงานร่วมกัน (Integration Testing) ที่ตรวจสอบการทำงานของระบบโดยรวม จนถึงการทดสอบระบบ (System Testing) ที่ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทั้งหมด

การยืนยันแบบจำลอง (Validation)

การยืนยันแบบจำลองเป็นกระบวนการยืนยันว่าแบบจำลองสามารถแทนที่ความเป็นจริงได้อย่างเพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ที่กำหนด ความยากลำบากที่พบในระยะเวลาอันยาวนานถึงแปดปีได้รับการอภิปรายและเน้นย้ำว่าความรับผิดชอบของนักวิทยาศาสตร์วิจัยดำเนินการไม่สิ้นสุดด้วยการยืนยันแบบจำลอง หรือแม้แต่การโน้มน้าวองค์กรเกี่ยวกับความถูกต้องของแบบจำลอง กระบวนการนี้ซับซ้อนกว่าการตรวจสอบการทำงาน เนื่องจากต้องเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับข้อมูลจากโลกแห่งความเป็นจริง

การยืนยันแบบจำลองสามารถดำเนินการได้หลายวิธี เช่น การเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต (Historical Data Validation) การทดสอบกับข้อมูลใหม่ที่แบบจำลองไม่เคยเห็นมาก่อน (Out-of-Sample Testing) การเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่นที่ยอมรับกันในวงการ (Benchmark Comparison) และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Judgment)

การวิเคราะห์ความไว

การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินคุณภาพของแบบจำลอง โดยการศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรนำเข้าจะส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ของแบบจำลองมากน้อยเพียงใด การวิเคราะห์นี้ช่วยระบุตัวแปรที่สำคัญที่สุด ประเมินความเสถียรของแบบจำลอง และกำหนดขอบเขตการใช้งานที่เหมาะสม

เทคนิคการวิเคราะห์ความไวมีหลายแบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์แบบท้องถิ่น (Local Sensitivity Analysis) ที่ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยรอบจุดฐาน จนถึงการวิเคราะห์แบบเก็บดาน (Global Sensitivity Analysis) ที่ศึกษาผลกระทบในช่วงค่าที่กว้างของตัวแปรนำเข้า การเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของแบบจำลองและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

เมตริกการประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมแบบจำลองแล้วเปรียบเทียบการทำนายกับค่าที่คาดหวัง การเลือกเมตริกที่เหมาะสมสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญที่กำหนดความสำเร็จของโครงการ เมตริกที่แตกต่างกันจะให้มุมมองที่แตกต่างกันเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบจำลอง และการเลือกใช้เมตริกที่ไม่เหมาะสมอาจนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด

สำหรับแบบจำลองการพยากรณ์ เมตริกทั่วไปได้แก่ ความผิดพลาดเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error: MAE) ความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error: MSE) และความผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) สำหรับแบบจำลองการจำแนกประเภท เมตริกสำคัญได้แก่ ความถูกต้อง (Accuracy) ความแม่นยำ (Precision) ความ

ครอบคลุม (Recall) และค่า F1-Score

การประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง

การประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงเป็นมิติสำคัญที่มักถูกมองข้าม แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงอาจไม่สามารถนำไปใช้จริงได้หากมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ความซับซ้อนในการดำเนินการ หรือการขาดการยอมรับจากผู้ใช้ การประเมินนี้ต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้าน ได้แก่ ความพร้อมทางเทคนิค ต้นทุนการดำเนินงาน ความต้องการทรัพยากรบุคคล และการยอมรับจากองค์กร

การศึกษาความเป็นไปได้ควรครอบคลุมการวิเคราะห์ต้นทุน-ประโยชน์ การประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการวางแผนการนำไปใช้ การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ปลายทางตั้งแต่ระยะเริ่มต้นช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการนำแบบจำลองไปใช้จริง

การเปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองใหม่กับวิธีการหรือระบบปัจจุบันเป็นขั้นตอนสำคัญในการพิสูจน์คุณค่าของแบบจำลอง การเปรียบเทียบนี้ต้องทำอย่างยุติธรรมและครอบคลุม โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันและเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม การเปรียบเทียบเพียงด้านเดียวอาจให้ภาพที่ไม่สมบูรณ์และนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด

การเปรียบเทียบควรครอบคลุมหลายมิติ เช่น ประสิทธิภาพการทำงาน ความถูกต้องของผลลัพธ์ ความเร็วในการประมวลผล ความต้องการทรัพยากร ความง่ายในการใช้งาน และความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยน นอกจากนี้ ควรพิจารณาถึงบริบทการใช้งานด้วย เนื่องจากแบบจำลองที่เหมาะสมในสถานการณ์หนึ่งอาจไม่เหมาะสมในสถานการณ์อื่น

การสังเคราะห์แนวทางและการตัดสินใจ

กระบวนการสังเคราะห์แนวทาง

การสังเคราะห์แนวทางเป็นกระบวนการที่ต้องการความรอบรู้และการพิจารณาหลายมิติเพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแก้ปัญหา กระบวนการนี้ไม่ได้หมายถึงการเลือกแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่านั้น แต่ต้องพิจารณาถึงความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพ ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ข้อจำกัดด้านทรัพยากร และความเสี่ยงที่ยอมรับได้

การสังเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการวิเคราะห์เปรียบเทียบอย่างเป็นระบบ การใช้เครื่องมือช่วยตัดสินใจ เช่น ตารางคะแนนถ่วงน้ำหนัก (Weighted Scoring Matrix) การวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) หรือการวิเคราะห์ประโยชน์หลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Analysis) เครื่องมือเหล่านี้ช่วยให้การตัดสินใจมีความโปร่งใสและสามารถอธิบายได้

การพิจารณาข้อดีและข้อเสีย

การวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทางต้องทำอย่างครอบคลุมและเป็นธรรม โดย

ไม่เอนเอียงไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง การวิเคราะห์ควรพิจารณาทั้งผลกระทบระยะสั้นและระยะยาว ทั้งต้นทุนเริ่มต้นและต้นทุนการดำเนินงาน ทั้งประโยชน์ที่วัดได้และประโยชน์ที่วัดยาก

การสร้างตารางเปรียบเทียบที่แสดงข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทางอย่างชัดเจนช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถประเมินทางเลือกได้อย่างรอบรู้ การใช้เทคนิคการระดมสมองและการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญช่วยให้การวิเคราะห์มีความครอบคลุมและไม่มองข้ามประเด็นสำคัญ

การเตรียมความพร้อมสำหรับการนำไปใช้

การเตรียมความพร้อมสำหรับการนำแบบจำลองไปใช้งานจริงเป็นขั้นตอนสำคัญที่มักถูกมองข้าม การเตรียมความพร้อมนี้ครอบคลุมหลายด้าน ได้แก่ การเตรียมเอกสารและคู่มือการใช้งาน การฝึกอบรมผู้ใช้ การเตรียมระบบสนับสนุน การวางแผนการบำรุงรักษาและปรับปรุง และการเตรียมแผนการจัดการกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ปลายทางในกระบวนการเตรียมความพร้อมช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จ การสร้างต้นแบบ (Prototype) หรือการทดลองนำร่อง (Pilot Testing) ช่วยให้สามารถระบุและแก้ไขปัญหาต่างๆ ก่อนการนำไปใช้งานเต็มรูปแบบ การวางแผนการเปลี่ยนแปลงและการจัดการกับความต้านทานจากผู้ใช้เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม

บทสรุป

การพัฒนาแบบจำลองและการประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องการความรอบคอบระวัง ความสำเร็จของโครงการไม่ได้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพทางเทคนิคของแบบจำลองเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ การยอมรับจากผู้ใช้ และความยั่งยืนของการใช้งาน

กระบวนการวนซ้ำของการปรับปรุงและการทดสอบเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างแบบจำลองที่มีคุณภาพ การตรวจสอบและการยืนยันแบบจำลองอย่างเป็นระบบช่วยให้มั่นใจในความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ส่วนการประเมินประสิทธิภาพด้วยเมตริกที่หลากหลายให้ภาพรวมที่ครอบคลุมเกี่ยวกับความสามารถของแบบจำลอง

การสังเคราะห์แนวทางและการตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมต้องการใช้ความรู้ประสบการณ์ และการพิจารณาหลายมิติ การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการเตรียมความพร้อมสำหรับการนำไปใช้เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความสำเร็จในระยะยาว

ทักษะในการพัฒนาและประเมินแบบจำลองเป็นความสามารถสำคัญสำหรับนักวิจัยดำเนินการและนักวิเคราะห์ระบบ การฝึกฝนและพัฒนาทักษะเหล่านี้อย่างต่อเนื่องจะช่วยให้สามารถสร้างและนำไปใช้แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพและสร้างประโยชน์ให้กับองค์กรและสังคมได้อย่างยั่งยืน

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- แบบจำลองที่พัฒนาจากปฏิบัติการที่ 10
- ซอฟต์แวร์สำหรับการปรับปรุงแบบจำลอง
- ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการทดสอบ
- เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพ

วิธีการดำเนินการ

1. **การปรับปรุงแบบจำลอง (60 นาที)**
    - ปรับปรุงแบบจำลองตามข้อเสนอแนะ
    - เพิ่มความซับซ้อนที่จำเป็น
    - ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
2. **การประเมินผล (45 นาที)**
    - ทดสอบแบบจำลองกับข้อมูลจริง
    - เปรียบเทียบผลลัพธ์กับสถานการณ์ปัจจุบัน
    - ประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง
3. **การสังเคราะห์แนวทาง (30 นาที)**
    - สรุปข้อดีข้อเสียของแนวทางต่างๆ
    - เลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด
    - เตรียมข้อมูลสำหรับการนำเสนอ

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- แบบจำลองสุดท้ายที่พัฒนา:
- ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง

เอกสารอ้างอิง

Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2010). Discrete-Event System Simulation (5th ed.). Pearson.

Kleijnen, J. P. C. (2008). Design and Analysis of Simulation Experiments (2nd ed.). Springer.

Landry, M., Malouin, J. L., & Oral, M. (1983). Model validation in operations research. European Journal of Operational Research, 14(3), 207-220.

Law, A. M. (2015). Simulation Modeling and Analysis (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Oral, M., & Kettani, O. (1993). The facets of the modeling and validation process in operations research. European Journal of Operational Research, 66(2), 216-234.

ปฏิบัติการที่ 12
เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อฝึกการนำเสนอผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อประยุกต์ใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และนำเสนอ

ทฤษฎี

<u>การปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์</u>

การปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาแบบจำลองให้มีความแม่นยำและเชื่อถือได้มากขึ้น การนำเสนอผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้รับสารสามารถเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง การบูรณาการระหว่างการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

ทฤษฎีการปรับปรุงแบบจำลอง (Model Refinement Theory)

หลักการพื้นฐานของการปรับปรุงแบบจำลอง

การปรับปรุงแบบจำลองเป็นกระบวนการวนซ้ำ (Iterative Process) ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบจำลอง Box และ Draper (1987) ได้กล่าวว่า "All models are wrong, but some are useful" ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการปรับปรุงแบบจำลองอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงแบบจำลองประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่:

การตรวจสอบและประเมินแบบจำลอง (Model Validation and Assessment): การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบจำลองปัจจุบันผ่านตัวชี้วัดต่างๆ เช่น Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), และ Coefficient of Determination (R^2)

การระบุจุดอ่อนและข้อจำกัด (Identifying Weaknesses and Limitations): การวิเคราะห์ส่วนที่แบบจำลองให้ผลลัพธ์ที่ไม่แม่นยำหรือไม่สมเหตุสมผล

การปรับปรุงโครงสร้างและพารามิเตอร์ (Structure and Parameter Refinement): การแก้ไขสมการ การปรับค่าพารามิเตอร์ หรือการเพิ่มตัวแปรใหม่

การทดสอบและตรวจสอบ (Testing and Verification): การทดสอบแบบจำลองที่ปรับปรุงแล้วกับข้อมูลใหม่

วิธีการปรับปรุงแบบจำลอง

การปรับปรุงพารามิเตอร์ (Parameter Tuning)

การปรับปรุงพารามิเตอร์เป็นวิธีการพื้นฐานที่ใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุด (Optimization) เช่น Gradient Descent, Genetic Algorithm, หรือ Particle Swarm Optimization สำหรับการปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับข้อมูล (Nocedal & Wright, 2006)

การปรับปรุงโครงสร้าง (Structural Refinement)

การปรับปรุงโครงสร้างเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสมการพื้นฐานของแบบจำลอง การเพิ่มหรือลดตัวแปร หรือการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งต้องอาศัยความรู้เชิงทฤษฎีและการทดลอง (Burnham & Anderson, 2002)

การปรับปรุงข้อจำกัด (Constraint Refinement)

การกำหนดข้อจำกัดที่เหมาะสมช่วยให้แบบจำลองให้ผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผลมากขึ้น ข้อจำกัดอาจเป็นข้อจำกัดทางกายภาพ เศรษฐกิจ หรือเชิงตรรกะ (Boyd & Vandenberghe, 2004)

การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง

การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองใช้เกณฑ์หลายประการ:

- ความแม่นยำ (Accuracy): วัดจากความใกล้เคียงระหว่างค่าทำนายและค่าจริง
- ความแปรปรวน (Precision): วัดจากความสม่ำเสมอของการทำนาย
- ความทั่วไป (Generalizability): ความสามารถในการทำนายข้อมูลใหม่
- ความซับซ้อน (Complexity): ความง่ายในการเข้าใจและใช้งาน

ทฤษฎีการนำเสนอผลลัพธ์ (Result Presentation Theory)

หลักการสื่อสารวิทยาศาสตร์

การนำเสนอผลลัพธ์วิทยาศาสตร์ต้อง อาศัยหลักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ Tufte (2001) เสนอหลักการ "การแสดงข้อมูลเชิงภาพ" ที่เน้นความชัดเจน ความถูกต้อง และความสวยงาม การนำเสนอที่ดีต้องสามารถสื่อสารแก่นสำคัญได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

องค์ประกอบของการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ

โครงสร้างการนำเสนอ การนำเสนอที่มีประสิทธิภาพต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจน ประกอบด้วย:

- บทนำที่อธิบายปัญหาและวัตถุประสงค์
- วิธีการที่ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลอง

- ผลลัพธ์พร้อมการวิเคราะห์
- สรุปและข้อเสนอแนะ

การใช้สื่อภาพ

การใช้กราฟ ตาราง และแผนภาพช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น Cleveland (1994) เสนอหลักการออกแบบกราฟที่เน้นความชัดเจนและความถูกต้องของข้อมูล การเลือกใช้ประเภทกราฟที่เหมาะสมกับข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ

การใช้ภาษาและคำศัพท์

การใช้ภาษาที่เหมาะสมกับผู้ฟัง หลีกเลี่ยงศัพท์เทคนิคที่ซับซ้อนเกินไป และอธิบายแนวคิดที่ยากด้วยการเปรียบเทียบที่เข้าใจง่าย

เทคนิคการนำเสนอข้อมูลเชิงตัวเลข

การสร้างกราฟที่มีประสิทธิภาพ

การเลือกประเภทกราฟให้เหมาะสมกับข้อมูล:

- กราฟเส้นสำหรับแสดงแนวโน้มตามเวลา
- กราฟแท่งสำหรับเปรียบเทียบค่าในหมวดหมู่ต่างๆ
- กราฟกระจายสำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- กราฟวงกลมสำหรับแสดงสัดส่วน (ใช้อย่างระมัดระวัง)

การออกแบบตาราง

ตารางที่ดีต้องมีหัวข้อที่ชัดเจน การจัดเรียงข้อมูลที่เป็นระเบียบ และการใช้หน่วยที่เหมาะสม การใช้สีและการจัดรูปแบบช่วยให้อ่านง่ายขึ้น

การบูรณาการและการประยุกต์ใช้

การเชื่อมโยงระหว่างการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอ

การปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด การนำเสนอที่ดีช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจการปรับปรุงที่ทำ ในขณะที่การปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพให้ผลลัพธ์ที่น่าสนใจสำหรับการนำเสนอ

การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

การใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม เช่น MATLAB สำหรับการคำนวณและการสร้างกราฟ PowerPoint หรือ Google Slides สำหรับการนำเสนอ และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

การประเมินผลและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การรับฟีดแบคจากผู้ฟังและการประเมินตนเองช่วยในการปรับปรุงทั้งแบบจำลองและ

ทักษะการนำเสนอ การทำแบบจำลองหลายรุ่นและการเปรียบเทียบผลลัพธ์ช่วยให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุด

บทสรุป

การปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์เป็นทักษะที่สำคัญในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม การเข้าใจหลักการทฤษฎีและการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้สามารถพัฒนาแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพและสื่อสารผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสำเร็จในการทำงานขึ้นอยู่กับการบูรณาการระหว่างความรู้ทางเทคนิค ทักษะการวิเคราะห์ และความสามารถในการสื่อสาร

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ MATLAB/Excel
- โปรแกรม PowerPoint หรือ Google Slides
- แบบจำลองที่'พัฒนาจากปฏิบัติการก่อนหน้า
- ข้อมูลตัวอย่างสำหรับการทดสอบ
- แบบประเมินการนำเสนอ

วิธีการดำเนินการ

1. การปรับปรุงแบบจำลอง (60 นาที)

- ทบทวนแบบจำลองที่สร้างไว้
- วิเคราะห์จุดอ่อนและข้อจำกัดของแบบจำลอง
- ปรับปรุงพารามิเตอร์และข้อจำกัด
- ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่'ปรับปรุง

2. การวิเคราะหผ่ล (45 นาที)

- วิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลองที่'ปรับปรุง
- เปรียบเทียบกับแบบจำลองเดิม
- ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์
- สร้างกราฟและตารางสรุปผล

3. การเตรียมการนำเสนอ (30 นาที)

- จัดทำสไลด์นำเสนอ
- เตรียมข้อมูลสนับสนุน

- ฝึกการนำเสนอ
- เตรียมตอบคำถาม

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- แบบจำลองเดิม: _____
- แบบจำลองที่ปรับปรุง: _____
- การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ: _____
- ข้อเสนอแนะ: _____

เอกสารอ้างอิง

Burnham, K. P., & Anderson, D. R. (2002). Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach (2nd ed.). Springer-Verlag.

Box, G. E. P., & Draper, N. R. (1987). Empirical Model-Building and Response Surfaces. John Wiley & Sons.

Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). Convex Optimization. Cambridge University Press.

Cleveland, W. S. (1994). The Elements of Graphing Data (2nd ed.). Hobart Press.

Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle swarm optimization. Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks, 4, 1942-1948.

Nocedal, J., & Wright, S. J. (2006). Numerical Optimization (2nd ed.). Springer.

Tufte, E. R. (2001). The Visual Display of Quantitative Information (2nd ed.). Graphics Press.

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). Introduction to Linear Regression Analysis (5th ed.). John Wiley & Sons.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (2nd ed.). Springer.

Reynolds, C. R., & Fletcher-Janzen, E. (2007). Encyclopedia of Special Education: A Reference for the Education of Children, Adolescents, and Adults with Disabilities and Other Exceptional Individuals (3rd ed.). John Wiley & Sons.

ปฏิบัติการที่ 13
การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้การวิจัยการดำเนินงานกับปัญหาจริง
2. เพื่อฝึกการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในภาคอุตสาหกรรม
3. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบและการตัดสินใจ

ทฤษฎี

<u>การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง</u>

บทนำ

การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research) เป็นศาสตร์แห่งการตัดสินใจที่ใช้แนวทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาซับซ้อนในองค์กร การประยุกต์ใช้แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในภาคอุตสาหกรรมได้รับความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และปรับปรุงการตัดสินใจในสภาพแวดล้อมที่มีความไม่แน่นอนและข้อจำกัดหลายประการ

ความสำคัญของการประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงานในอุตสาหกรรมปัจจุบันเพิ่มขึ้น เนื่องจากการแข่งขันที่รุนแรง ความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และความซับซ้อนของห่วงโซ่อุปทาน การใช้เครื่องมือการวิจัยการดำเนินงานช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีข้อมูลและเหตุผลที่ชัดเจน

ทฤษฎีพื้นฐานของการวิจัยการดำเนินงาน

ปรัชญาและแนวคิดหลัก

การวิจัยการดำเนินงานมีรากฐานมาจากการแก้ปัญหาทางทหารในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง แต่ได้พัฒนามาเป็นศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจและอุตสาหกรรม Hillier และ Lieberman (2015) ได้กำหนดขั้นตอนของการวิจัยการดำเนินงานไว้ 6 ขั้นตอน ได้แก่:

- การกำหนดปัญหา (Problem Definition): การระบุปัญหาอย่างชัดเจน รวมถึงวัตถุประสงค์และข้อจำกัด
- การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling): การแปลงปัญหาจริงให้อยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์
- การหาผลเฉลย (Solution): การใช้อัลกอริทึมและเทคนิคต่างๆ ในการหาคำตอบ

- การทดสอบแบบจำลอง (Model Testing): การตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบจำลอง
- การเตรียมควบคุมการนำไปใช้ (Implementation Preparation): การวางแผนการนำผลลัพธ์ไปใช้จริง
- การนำไปใช้ (Implementation): การประยุกต์ใช้ผลลัพธ์ในสถานการณ์จริง

ประเภทของปัญหาในการวิจัยการดำเนินงาน

- ปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพ (Optimization Problems)
- ปัญหาการเขียนแผนการผลิต (Production Planning), การจัดตารางงาน (Scheduling), และการกำหนดเส้นทาง (Routing) เป็นปัญหาที่พบบ่อยในอุตสาหกรรม Winston (2004) ได้จำแนกปัญหาเหล่านี้ออกเป็นปัญหาเชิงเส้น (Linear Programming) และปัญหาไม่เชิงเส้น (Nonlinear Programming)
- ปัญหาการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision Making under Uncertainty)
- ปัญหาการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management), การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Planning), และการบริหารความเสี่ยง (Risk Management) เป็นปัญหาที่ต้องรับมือกับความไม่แน่นอน
- ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร (Resource Allocation)
- การจัดสรรงบประมาณ เครื่องจักร แรงงาน และวัตถุดิบให้เกิดประโยชน์สูงสุดเป็นปัญหาพื้นฐานที่พบในทุกอุตสาหกรรม

เทคนิคหลักของการวิจัยการดำเนินงาน

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

การโปรแกรมเชิงเส้นเป็นเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการวิจัยการดำเนินงาน Dantzig (1963) ได้พัฒนาวิธี Simplex Method ซึ่งเป็นอัลกอริทึมมาตรฐานสำหรับการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น

สำหรับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นมาตรฐาน:

- ฟังก์ชันวัตถุประสงค์: Maximize หรือ Minimize $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$
- ข้อจำกัด: $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \leq b_1$
- เงื่อนไขไม่เป็นลบ: $x_j \geq 0$ สำหรับทุก j

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมรวมถึงการวางแผนการผลิต การจัดสรรทรัพยากร และการจัดส่งสินค้า

การโปรแกรมจำนวนเต็ม (Integer Programming)

ปัญหาหลายประการในอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีคำตอบเป็นจำนวนเต็ม เช่น จำนวนเครื่องจักร จำนวนคน หรือการตัดสินใจแบบใช่หรือไม่ใช่ Nemhauser และ Wolsey (1988) ได้พัฒนาเทคนิค Branch and Bound และ Cutting Plane สำหรับการแก้ปัญหาประเภทนี้

- ปัญหา Binary Integer Programming ใช้สำหรับปัญหาการตัดสินใจแบบเลือกหรือไม่เลือก เช่น การเลือกโครงการลงทุน การเปิด-ปิดสถานที่ผลิต
- ปัญหา Mixed Integer Programming ปัญหาที่มีตัวแปรทั้งจำนวนเต็มและจำนวนจริง เหมาะสำหรับปัญหาการวางแผนการผลิตที่ซับซ้อน

การจำลองระบบ (System Simulation)

การจำลองระบบเป็นเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาระบบที่ซับซ้อนและมีความไม่แน่นอนสูง Law และ Kelton (2000) ได้อธิบายว่าการจำลองระบบช่วยให้สามารถทดลองสถานการณ์ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงกับระบบจริง

- การจำลองแบบเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Event Simulation) เหมาะสำหรับระบบการผลิต ระบบการให้บริการ และระบบขนส่ง ที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน
- การจำลองแบบ Monte Carlo ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงและการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน

ทฤษฎีคิว (Queueing Theory)

ทฤษฎีคิวเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์ระบบการให้บริการและระบบการผลิต Gross และ Harris (1998) ได้แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ทฤษฎีคิวในการออกแบบระบบการผลิตและการให้บริการ

สูตรพื้นฐานของระบบคิว M/M/1:

- ความน่าจะเป็นที่ระบบว่าง: $P_0 = 1 - \rho$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ: $L = \rho/(1-\rho)$
- เวลารอเฉลี่ยในระบบ: $W = 1/(\mu-\lambda)$

โดยที่ $\rho = \lambda/\mu$ (อัตราการใช้ระบบ), λ (อัตราการมาถึง), μ (อัตราการให้บริการ)

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริง

อุตสาหกรรมการผลิต

- การวางแผนการผลิต การใช้ Linear Programming ในการกำหนดปริมาณการผลิตสินค้าแต่ละประเภทเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ

เครื่องจักร และแรงงาน

- การจัดตารางการผลิต การใช้ Integer Programming และ Heuristic Methods ในการจัดลำดับงานบนเครื่องจักรหลายเครื่องเพื่อลดเวลารอและเพิ่มประสิทธิภาพ
- การควบคุมคุณภาพ การใช้ Statistical Process Control และ Design of Experiments ในการควบคุมและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมขนส่งและโลจิสติกส์

- ปัญหาการจัดส่งสินค้า (Vehicle Routing Problem) การใช้ Genetic Algorithm หรือ Simulated Annealing ในการหาเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการจัดส่งสินค้าเพื่อลดต้นทุนและเวลา
- การจัดการสินค้าคงคลัง การใช้ Economic Order Quantity (EOQ) และ Just-In-Time (JIT) ในการจัดการสินค้าคงคลังให้เหมาะสม
- การออกแบบโครงข่ายกระจายสินค้า การใช้ Location-Allocation Models ในการกำหนดตำแหน่งและขนาดของคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า

อุตสาหกรรมบริการ

- การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การใช้ Workforce Scheduling Models ในการจัดตารางงานของพนักงานให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
- การออกแบบระบบการให้บริการ การใช้ Queueing Theory ในการออกแบบจำนวนช่องทางการให้บริการและการจัดลำดับคิว

กระบวนการประยุกต์ใช้ในงานจริง

การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงานเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ต้องระบุ:

- วัตถุประสงค์หลัก: สิ่งที่ต้องการเพิ่มหรือลด (กำไร ต้นทุน เวลา คุณภาพ)
- ตัวแปรการตัดสินใจ: สิ่งที่สามารถควบคุมหรือเปลี่ยนแปลงได้
- ข้อจำกัด: ข้อจำกัดด้านทรัพยากร เวลา กฎระเบียบ หรือเทคโนโลยี
- เกณฑ์การประเมิน: วิธีการวัดความสำเร็จของการแก้ปัญหา

การเลือกเทคนิคที่เหมาะสม การเลือกเทคนิคขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา:

- ปัญหาแน่นอน: ใช้ Optimization Techniques
- ปัญหาไม่แน่นอน: ใช้ Stochastic Programming หรือ Simulation
- ปัญหาหลายวัตถุประสงค์: ใช้ Multi-objective Optimization
- ปัญหาใหญ่และซับซ้อน: ใช้ Heuristic หรือ Metaheuristic Methods

การนำไปใช้และติดตามผล การนำผลลัพธ์ไปใช้จริงต้องคำนึงถึง:

- ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ: คำตอบต้องสามารถนำไปใช้ได้จริง
- การยอมรับของผู้ใช้: ผู้ปฏิบัติงานต้องเข้าใจและยอมรับการเปลี่ยนแปลง
- ความยืดหยุ่น: แบบจำลองต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์
- การติดตามและประเมินผล: ต้องมีระบบการติดตามผลและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ความท้าทายและข้อจำกัด

ความท้าทายในการประยุกต์ใช้

- ความซับซ้อนของปัญหาจริง ปัญหาในโลกจริงมักมีความซับซ้อนมากกว่าแบบจำลองทางทฤษฎี มีตัวแปรมากมายและความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง
- ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่แน่นอน การขาดแคลนข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัยเป็นอุปสรรคสำคัญในการสร้างแบบจำลองที่แม่นยำ
- การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้แบบจำลองต้องปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การใช้ Big Data Analytics, Machine Learning, และ Artificial Intelligence ช่วยในการจัดการข้อมูลจำนวนมากและการสร้างแบบจำลองที่ซับซ้อน
- การพัฒนาแบบจำลองแบบผสม การรวมหลายเทคนิคเข้าด้วยกันเพื่อใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของแต่ละเทคนิค
- การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การให้พนักงานและผู้บริหารเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและนำไปใช้เพื่อเพิ่มโอกาสความสำเร็จ

บทสรุป

การประยุกต์ใช้แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริงเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ทางทฤษฎี ทักษะการวิเคราะห์ และประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ขึ้นอยู่กับการเลือกเทคนิคที่เหมาะสม การสร้างแบบจำลองที่สะท้อนความเป็นจริง และการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องมือใหม่ๆ ทำให้การวิจัยการดำเนินงานมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในการแข่งขันทางธุรกิจ องค์กรที่สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะได้เปรียบในการแข่งขันและสามารถสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้ดีกว่า

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- กรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมจริง
- แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหา
- คอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณ
- ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง (Excel, MATLAB, หรือ Solver)
- แบบรายงานกรณีศึกษา

วิธีการดำเนินการ

1. การศึกษากรณีศึกษา (45 นาที)

- อ่านและทำความเข้าใจกรณีศึกษา
- ระบุปัญหาหลักและปัญหารอง
- วิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่และข้อมูลที่ขาดหายไป
- กำหนดขอบเขตของปัญหา

2. การเลือกแนวทางแก้ไข (30 นาที)

- เลือกเทคนิคการวิจัยการดำเนินงานที่เหมาะสม
- ระบุเหตุผลในการเลือกวิธีการ
- กำหนดตัวแปรและข้อจำกัด
- สร้างแบบจำลองเบื้องต้น

3. การแก้ปัญหาและวิเคราะห์ผล (60 นาที)

- แก้ปัญหาตามแบบจำลองที่สร้าง
- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้
- ตรวจสอบความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ
- เสนอแนะการนำไปใช้จริง

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ปัญหาหลัก: _____
- วิธีการที่เลือกใช้: _____
- ผลลัพธ์ที่ได้: _____

- ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้:

เอกสารอ้างอิง

Dantzig, G. B. (1963). Linear Programming and Extensions. Princeton University Press.

Gross, D., & Harris, C. M. (1998). Fundamentals of Queueing Theory (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). Introduction to Operations Research (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Law, A. M., & Kelton, W. D. (2000). Simulation Modeling and Analysis (3rd ed.). McGraw-Hill.

Nemhauser, G. L., & Wolsey, L. A. (1988). Integer and Combinatorial Optimization. John Wiley & Sons.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms (4th ed.). Brooks/Cole.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Render, B., Stair, Jr., R. M., & Hanna, M. E. (2018). Quantitative Analysis for Management (13th ed.). Pearson.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.). Cengage Learning.

ปฏิบัติการที่ 14

การสรุปภาพรวมของหลักสูตรและเตรียมการสอบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทบทวนเนื้อหาสำคัญทั้งหมดในรายวิชา
2. เพื่อบูรณาการความรู้จากหัวข้อต่างๆ
3. เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- สรุปเนื้อหาจากทุกบทเรียน
- แบบฝึกหัดรวมจากทุกหัวข้อ
- ตัวอย่างข้อสอบจากปีที่ผ่านมา
- Mind Map หรือแผนผังความคิด
- แบบทดสอบก่อนสอบ

วิธีการดำเนินการ

1. การทบทวนเนื้อหาหลัก (60 นาที)

- ทบทวนแนวคิดพื้นฐานการวิจัยการดำเนินงาน
- ทบทวนการโปรแกรมเชิงเส้น
- ทบทวนปัญหาการขนส่ง
- ทบทวนทฤษฎีเกมส์และทฤษฎีแถวคอย
- ทบทวนแบบจำลองพัสดุคงคลัง
- ทบทวนการจำลองเหตุการณ์

2. การแก้แบบฝึกหัดรวม (45 นาที)

- แก้ปัญหาที่ครอบคลุมทุกหัวข้อ
- ฝึกการประยุกต์ใช้หลายเทคนิครวมกัน
- ทำแบบทดสอบจำลอง
- ตรวจสอบคำตอบและหาจุดที่ผิดพลาด

3. การอภิปรายและแลกเปลี่ยน (30 นาที)

- อภิปรายปัญหาที่ยากหรือสับสน
- แลกเปลี่ยนเทคนิคการแก้ปัญหา
- ตั้งคำถามเพื่อขจัดข้อสงสัย
- สรุปจุดสำคัญที่ต้องจำ

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- หัวข้อที่เข้าใจดี: _____
- หัวข้อที่ต้องทบทวนเพิ่มเติม: _____
- คะแนนจากแบบทดสอบจำลอง: _____
- แผนการเตรียมตัวสอบ: _____

ปฏิบัติการที่ 15
การนำเสนอผลลัพธ์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำเสนอผลงานโครงงานที่พัฒนาตลอดภาคการศึกษา
2. เพื่อฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ
3. เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างกัน

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- โครงงานที่'พัฒนาตลอดภาคการศึกษา
- อุปกรณ์นำเสนอ (คอมพิวเตอร์, โปรเจคเตอร์)
- สไลด์นำเสนอ
- รายงานโครงงาน
- แบบประเมินการนำเสนอ
- แบบประเมินโดยเพื่'อนร่วมชัน

วิธีการดำเนินการ

1. การเตรียมการนำเสนอ (30 นาที)

- ตรวจสอบอุปกรณ์และเอกสาร
- ทดสอบไฟล์นำเสนอ
- เตรียมตัวและซักซ้อมการนำเสนอ
- เตรียมตอบคำถาม

2. การนำเสนอโครงงาน (90 นาที)

โครงสร้างการนำเสนอ (15 นาที/คน):

- บทนำและที่มาของปัญหา (3 นาที)
- วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา (2 นาที)
- วิธีการและแบบจำลองที่ใช้ (5 นาที)
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์ (3 นาที)
- สรุปและข้อเสนอแนะ (2 นาที)

3. การประเมินและอภิปราย (15 นาที)

- รับฟังคำถามและข้อเสนอแนะ
- ตอบคำถามจากผู้ฟัง
- รับการประเมินจากเพื่อนร่วมชั้น
- สรุปข้อคิดเห็นที่ได้รับ

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินการนำเสนอ (20%)

- ความชัดเจนในการนำเสนอ (25%)
- เนื้อหาและความถูกต้องทางเทคนิค (35%)
- การใช้สื่อและเทคนิคการนำเสนอ (20%)
- การตอบคำถาม (20%)

การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น (รายงานแยกต่างหาก)

- ความน่าสนใจของหัวข้อ
- ความเข้าใจง่ายในการนำเสนอ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการฟัง
- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- หัวข้อโครงงานที่นำเสนอ: _____
- วิธีการหลักที่ใช้: _____
- ผลลัพธ์สำคัญ: _____
- ข้อเสนอแนะที่ได้รับ: _____
- การประเมินตนเอง: _____

หมายเหตุสำหรับผู้สอน

การเตรียมการสำหรับแต่ละปฏิบัติการ

- เตรียมกรณีศึกษาที่หลากหลายและตรงกับสถานการณ์จริง
- ตรวจสอบความพร้อมของซอฟต์แวร์และอุปกรณ์
- เตรียมแบบประเมินที่ชัดเจนและเป็นธรรม
- กำหนดเวลาให้เหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน

การประเมินผลแบบองค์รวม

- ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎี
- ทักษะในการประยุกต์ใช้
- ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา
- ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ
- การทำงานเป็นทีมและการเรียนรู้ร่วมกัน

คู่มือปฏิบัติการ

รายวิชา 5522104 การวิจัยการดำเนินงาน 3(2-3-4)

โดย อาจารย์พรพรรณ ทองแพง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารปฏิบัติการรายวิชา 5522104 การวิจัยการดำเนินงาน นี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการ โดยเน้นการนำแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง

เนื้อหาภายในประกอบด้วย 15 ปฏิบัติการ ที่ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ เช่น การกำหนดขอบเขตปัญหา การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ทฤษฎีเกมส์ ทฤษฎีแถวคอย และแบบจำลองพัสดุคงคลัง นอกจากนี้ยังมีการจำลองเหตุการณ์และการประเมินผลแบบจำลองเพื่อเตรียมความพร้อมในการนำไปใช้จริงในภาคอุตสาหกรรม

เอกสารนี้ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีควบคู่กับการแก้ไขปัญหาที่พบในอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะด้านการคิดเชิงระบบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจอย่างมีหลักการ

ขอขอบคุณทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในการจัดทำเอกสารฉบับนี้ เพื่อให้เป็นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนและผู้สนใจในศาสตร์ด้านการวิจัยการดำเนินงาน

พรพรรณ ทองแพง

สารบัญ

	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1 การประเมินผู้เรียนและแนะนำการวิจัยการดำเนินงาน	4
ปฏิบัติการที่ 2 การกำหนดขอบเขตปัญหาและการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	9
ปฏิบัติการที่ 3 การโปรแกรมเชิงเส้น: หลักการและการใช้งาน	16
ปฏิบัติการที่ 4 ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร	21
ปฏิบัติการที่ 5 ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ	27
ปฏิบัติการที่ 6 ทฤษฎีตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์	37
ปฏิบัติการที่ 7 แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ	44
ปฏิบัติการที่ 8 การจำลองเหตุการณ์ในการตัดสินใจ	53
ปฏิบัติการที่ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	59
ปฏิบัติการที่ 10 ฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม	68
ปฏิบัติการที่ 11 พัฒนาแบบจำลองและประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง	74
ปฏิบัติการที่ 12 เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์	81
ปฏิบัติการที่ 13 การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง	86
ปฏิบัติการที่ 14 การสรุปภาพรวมของหลักสูตรและเตรียมการสอบ	93
ปฏิบัติการที่ 15 การนำเสนอผลลัพธ์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น	95

ปฏิบัติการที่ 1
การประเมินผู้เรียนและแนะนำการวิจัยการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในด้านคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา
2. เพื่อทำความเข้าใจแนวคิดและขอบเขตของการวิจัยการดำเนินงาน
3. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงานในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

ทฤษฎี

การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research หรือ OR) เกิดขึ้นครั้งแรกในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อกองทัพอังกฤษต้องการแก้ปัญหาการดำเนินงานทางทหารที่ซับซ้อน เช่น การจัดวางเรดาร์ การวางแผนการโจมตี และการจัดส่งเสบียง นักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์จึงได้รวมตัวกันเพื่อพัฒนาเทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านี้

หลังจากสงครามสิ้นสุดลง แนวคิดและเทคนิคที่พัฒนาขึ้นได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในด้านการจัดการการผลิต การขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง และการวางแผนทรัพยากร ในช่วงทศวรรษ 1950-1960 การวิจัยการดำเนินงานได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว พร้อมกับการเกิดขึ้นของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้มากขึ้น

ปัจจุบันการวิจัยการดำเนินงานได้กลายเป็นศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจเชิงธุรกิจและการจัดการองค์กร มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่การผลิต การบริการ การขนส่ง ไปจนถึงการวางแผนเมืองและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

1. นิยามและแนวคิดพื้นฐาน

การวิจัยการดำเนินงานคือ การประยุกต์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคทางคณิตศาสตร์ และเครื่องมือเชิงวิเคราะห์ในการศึกษาและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของระบบที่ซับซ้อน เพื่อช่วยให้ผู้บริหารและผู้ตัดสินใจสามารถเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่

หลักการสำคัญของการวิจัยการดำเนินงาน ประกอบด้วย:

1.1 การมองระบบโดยรวม (Systems Approach)

การวิจัยการดำเนินงานมุ่งเน้นการพิจารณาปัญหาในมุมมองของระบบโดยรวม ไม่ใช่การแก้ปัญหาเฉพาะส่วน เพราะการเปลี่ยนแปลงในส่วนหนึ่งของระบบอาจส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ ของระบบ การวิเคราะห์จึงต้องคำนึงถึงความเชื่อมโยงและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของระบบ

1.2 การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling)

ปัญหาที่ซับซ้อนจะได้รับการแปลงเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบได้ แบบจำลองเหล่านี้ช่วยให้เข้าใจโครงสร้างของปัญหาและสามารถทดสอบทางเลือกต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ

1.3 การหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization)

การวิจัยการดำเนินงานมุ่งหาคำตอบที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ต้นทุนต่ำสุด กำไรสูงสุด หรือประสิทธิภาพสูงสุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่

1.4 การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Data)

การตัดสินใจต้องอาศัยข้อมูลที่เชื่อถือได้และการวิเคราะห์เชิงสถิติ ไม่ใช่การคาดเดาหรือประสบการณ์เพียงอย่างเดียว

2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยการวิจัยการดำเนินงาน

การแก้ปัญหาด้วยวิธีการวิจัยการดำเนินงานมีขั้นตอนที่เป็นระบบ ดังนี้:

2.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดคือการระบุและกำหนดปัญหาให้ชัดเจน ต้องเข้าใจว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร วัตถุประสงค์ที่ต้องการบรรลุคืออะไร และมีข้อจำกัดอะไรบ้าง การกำหนดปัญหาที่ไม่ถูกต้องจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ผิดทิศทาง

2.2 การสร้างแบบจำลอง (Model Construction)

จากปัญหาที่กำหนดไว้ จะสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สะท้อนสถานการณ์จริง แบบจำลองต้องเรียบง่ายพอที่จะแก้ได้ แต่ซับซ้อนพอที่จะสะท้อนปัญหาจริง การสร้างแบบจำลองที่ดีต้องสมดุลระหว่างความเรียบง่ายและความสมจริง

2.3 การหาคำตอบ (Solution)

ใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และอัลกอริทึมต่างๆ ในการหาคำตอบจากแบบจำลอง อาจใช้วิธีการวิเคราะห์ (Analytical Methods) หรือวิธีการเชิงตัวเลข (Numerical Methods) ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา

2.4 การทดสอบและตรวจสอบแบบจำลอง (Model Testing and Validation)

ต้องตรวจสอบว่าแบบจำลองและคำตอบที่ได้มีความถูกต้องและสมเหตุสมผล โดยการทดสอบกับข้อมูลในอดีต การเปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริง หรือการใช้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

2.5 การนำไปใช้และควบคุม (Implementation and Control)

การนำคำตอบไปใช้ในสถานการณ์จริงและการติดตามผลลัพธ์ หากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังอาจต้องปรับปรุงแบบจำลองหรือวิธีการแก้ปัญหา

3. สาขาและเทคนิคหลักของการวิจัยการดำเนินงาน

การวิจัยการดำเนินงานมีหลายสาขาและเทคนิค แต่ละเทคนิคเหมาะสมกับปัญหาประเภทต่างๆ:

3.1 การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

ใช้แก้ปัญหาการหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุดของฟังก์ชันเป้าหมายที่เป็นเชิงเส้น ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นเชิงเส้น เช่น ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร การวางแผนการผลิต

3.2 การโปรแกรมจำนวนเต็ม (Integer Programming)

คล้ายกับการโปรแกรมเชิงเส้น แต่ตัวแปรบางตัวหรือทั้งหมดต้องเป็นจำนวนเต็ม เหมาะสำหรับปัญหาที่เกี่ยวกับการตัดสินใจแบบใช่/ไม่ใช่

3.2 การโปรแกรมไม่เชิงเส้น (Nonlinear Programming)

ใช้กับปัญหาที่ฟังก์ชันเป้าหมายหรือข้อจำกัดไม่เป็นเชิงเส้น เช่น ปัญหาการออกแบบที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงตามขนาด

3.4 ทฤษฎีเกม (Game Theory)

ศึกษาสถานการณ์ที่ผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของหลายฝ่าย เหมาะสำหรับการวิเคราะห์การแข่งขันทางธุรกิจ

3.5 ทฤษฎีแถวคอย (Queueing Theory)

วิเคราะห์ระบบที่มีการรอคอย เช่น ระบบบริการลูกค้า ระบบโทรศัพท์ เพื่อหาจำนวนช่องบริการที่เหมาะสม

3.6 ทฤษฎีการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Theory)

จัดการระดับสินค้าคงคลังให้เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการเก็บและต้นทุนการขาดแคลน

3.7 การโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming)

แก้ปัญหาที่มีหลายระยะและการตัดสินใจในแต่ละระยะส่งผลกระทบต่อระยะถัดไป

4. การประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

การวิจัยการดำเนินงานมีบทบาทสำคัญในงานวิศวกรรมอุตสาหการหลายด้าน:

4.1 การวางแผนและจัดตารางการผลิต

ช่วยกำหนดลำดับการผลิต การจัดสรรเครื่องจักร และการวางแผนกำลังคนเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดเวลาเสียและต้นทุนการผลิต

4.2 การจัดการโซ่อุปทาน

วิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การจัดเก็บ ไปจนถึงการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า เพื่อลดต้นทุนรวมและเพิ่มประสิทธิภาพ

4.3 การจัดการคุณภาพ

ประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและการวิจัยการดำเนินงานในการควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบ และการปรับปรุงกระบวนการผลิต

4.4 การออกแบบและจัดวางโรงงาน

ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่องจักร การออกแบบเส้นทางการผลิต และการจัดการพื้นที่เพื่อให้การไหลของวัสดุและคนงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การจัดการโครงการ

ประยุกต์ใช้เทคนิค PERT และ CPM ในการวางแผน ติดตาม และควบคุมโครงการให้เสร็จตามกำหนดเวลาและงบประมาณ

5. ความสำคัญและประโยชน์

การวิจัยการดำเนินงานมีความสำคัญและให้ประโยชน์หลายประการ:

5.1 การตัดสินใจที่อาศัยข้อมูล

ช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่การคาดเดาหรือสัญชาตญาณเพียงอย่างเดียว

5.2 การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ช่วยในการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิต

5.3 การลดต้นทุนและเพิ่มกำไร

การใช้เทคนิคการวิจัยการดำเนินงานสามารถช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานและเพิ่มรายได้ให้กับองค์กร

5.4 การเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

องค์กรที่ใช้การวิจัยการดำเนินงานจะมีความได้เปรียบในการแข่งขัน เนื่องจากสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า

5.5 การลดความเสี่ยง

การวิเคราะห์เชิงระบบช่วยให้เข้าใจความเสี่ยงและความไม่แน่นอน สามารถเตรียมแผนรองรับและลดผลกระทบได้

การเรียนรู้และเข้าใจการวิจัยการดำเนินงานจึงเป็นทักษะสำคัญสำหรับวิศวกรอุตสาหการในยุคปัจจุบัน ที่ต้องเผชิญกับปัญหาที่มีความซับซ้อนและต้องการการตัดสินใจที่รวดเร็วและแม่นยำ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- เอกสารประกอบการสอน
- กรณีศึกษาตัวอย่าง
- เครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์

วิธีการดำเนินการ

1. **การประเมินก่อนเรียน (30 นาที)**
    - ทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์
    - ประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงระบบ
2. **การแนะนำการวิจัยการดำเนินงาน (60 นาที)**
    - ศึกษาประวัติและความเป็นมาของ Operations Research
    - ทำความเข้าใจหลักการพื้นฐานและขั้นตอนการแก้ปัญหา

- ศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

3. กิจกรรมกลุ่ม (45 นาที)
    - แบ่งกลุ่มศึกษากรณีตัวอย่างปัญหาในอุตสาหกรรม
    - นำเสนอและอภิปรายผลการศึกษา

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียน: _____

ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการวิจัยการดำเนินงาน: _____

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม: _____

เอกสารอ้างอิง

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2022). Operations Research: Applications and Algorithms (5th ed.). Cengage Learning.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.). Cengage Learning.

Render, B., Stair Jr., R. M., Hanna, M. E., & Hale, T. S. (2018). Quantitative Analysis for Management (13th ed.). Pearson.

Bronson, R., & Naadimuthu, G. (2017). Operations Research (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

Sharma, J. K. (2019). Operations Research: Theory and Applications (6th ed.). Macmillan Publishers India.

Rao, S. S. (2018). Engineering Optimization: Theory and Practice (5th ed.). John Wiley & Sons.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2020). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (2012). Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management (2nd ed.). Dover Publications.

ปฏิบัติการที่ 2

การกำหนดขอบเขตปัญหาและการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์และกำหนดขอบเขตปัญหา
2. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากปัญหาจริง
3. เพื่อระบุตัวแปร เป้าหมาย และข้อจำกัดของปัญหา

ทฤษฎี

<u>การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยการดำเนินงาน</u>

1. ความหมายและความสำคัญของการสร้างแบบจำลอง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) คือการแสดงปัญหาจริงในรูปของสมการ ความไม่เท่าเทียม และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบได้อย่างเป็นระบบ การสร้างแบบจำลองเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดในกระบวนการวิจัยการดำเนินงาน เนื่องจากเป็นการแปลงปัญหาที่ซับซ้อนในโลกจริงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ไขได้ด้วยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการสร้างแบบจำลองมีดังนี้:

1.1 การทำให้ปัญหาเป็นระเบียบ

แบบจำลองช่วยให้เราเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน โดยแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ เช่น ตัวแปร เป้าหมาย และข้อจำกัด ทำให้สามารถจัดการปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

1.2 การทดสอบทางเลือกต่างๆ

เมื่อมีแบบจำลองแล้ว เราสามารถทดสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆ โดยไม่ต้องทดลองในสถานการณ์จริง ซึ่งช่วยประหยัดเวลาและต้นทุน

1.3 การสื่อสาร

แบบจำลองเป็นภาษาสากลที่ผู้เชี่ยวชาญสามารถเข้าใจและตรวจสอบได้ ทำให้การสื่อสารปัญหาและวิธีแก้ไขเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การพยากรณ์

แบบจำลองที่ดีสามารถใช้พยากรณ์ผลลัพธ์ในอนาคตได้ ช่วยในการวางแผนและตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

2. องค์ประกอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยการดำเนินงานประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน:

2.1 ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)

ตัวแปรตัดสินใจคือค่าที่ผู้ตัดสินใจสามารถควบคุมได้ และเป็นสิ่งที่เราต้องการหาคำตอบ ตัวแปรเหล่านี้แทนการกระทำหรือการเลือกที่เป็นไปได้ในสถานการณ์ปัญหา

การกำหนดตัวแปรตัดสินใจต้องคำนึงถึง:

- ความชัดเจนในการนิยาม
- ความสามารถในการวัดผล
- ความเป็นอิสระของตัวแปร
- ขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้

ตัวอย่างตัวแปรตัดสินใจ:

- จำนวนสินค้าที่จะผลิตในแต่ละรุ่น
- จำนวนคนงานที่จะจ้างในแต่ละกะ
- ปริมาณวัตถุดิบที่จะสั่งซื้อ
- เส้นทางการขนส่งที่จะเลือกใช้

2.2 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ที่แสดงเป้าหมายของปัญหา โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจกับผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ประเภทของฟังก์ชันวัตถุประสงค์:

- การหาค่าสูงสุด (Maximization): เช่น กำไรสูงสุด รายได้สูงสุด ประสิทธิภาพสูงสุด
- การหาค่าต่ำสุด (Minimization): เช่น ต้นทุนต่ำสุด เวลาต่ำสุด ความสูญเสียต่ำสุด

รูปแบบทั่วไปของฟังก์ชันวัตถุประสงค์:

Maximize (หรือ Minimize) $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$

โดย Z คือค่าของฟังก์ชันวัตถุประสงค์, c_i คือสัมประสิทธิ์, x_i คือตัวแปรตัดสินใจ

2.3 ข้อจำกัด (Constraints)

ข้อจำกัดคือเงื่อนไขหรือข้อจำกัดต่างๆ ที่ตัวแปรตัดสินใจต้องเป็นไปตาม ข้อจำกัดเหล่านี้สะท้อนข้ามิติต่างๆ ของปัญหาจริง

ประเภทของข้อจำกัด:

- ข้อจำกัดด้านทรัพยากร: เช่น เวลา เงิน วัตถุดิบ กำลังคน
- ข้อจำกัดด้านความต้องการ: เช่น ปริมาณสินค้าขั้นต่ำที่ต้องผลิต
- ข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต: เช่น ขีดความสามารถของเครื่องจักร
- ข้อจำกัดด้านคุณภาพ: เช่น มาตรฐานคุณภาพที่ต้องการ
- ข้อจำกัดด้านกฎหมาย: เช่น กฎระเบียบของรัฐบาล

รูปแบบทั่วไปของข้อจำกัด:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a1_nx_n \leq, =, \text{หรือ} \geq b_1$$

2.4 ข้อจำกัดด้านเครื่องหมาย (Non-negativity Constraints)

ในปัญหาส่วนใหญ่ ตัวแปรตัดสินใจต้องมีค่าไม่เป็นลบ เพราะในความเป็นจริงไม่สามารถผลิตสินค้าในปริมาณติดลบได้

$$x_i \geq 0 \text{ สำหรับทุก } i$$

3. ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบจำลองที่ดีต้องทำอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนดังนี้:

3.1 การทำความเข้าใจปัญหา

- อ่านและศึกษาโจทย์ปัญหาอย่างละเอียด
- ระบุสิ่งที่ทราบและสิ่งที่ต้องการหา
- เข้าใจบริบทและสภาพแวดล้อมของปัญหา
- สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหากจำเป็น

3.2 การระบุตัวแปรตัดสินใจ

- กำหนดตัวแปรที่เราสามารถควบคุมได้
- ใช้สัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายและสอดคล้องกับปัญหา
- ระบุหน่วยของตัวแปรให้ชัดเจน
- ตรวจสอบว่าตัวแปรครอบคลุมทุกการตัดสินใจที่สำคัญ

3.3 การกำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์

- ระบุว่าต้องการหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด
- แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจกับเป้าหมาย
- ตรวจสอบหน่วยของฟังก์ชันวัตถุประสงค์
- พิจารณาว่ามีเป้าหมายเดียวหรือหลายเป้าหมาย

3.4 การระบุข้อจำกัด

- รวบรวมข้อจำกัดทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
- แยกประเภทข้อจำกัดตามลักษณะ
- แปลงข้อจำกัดเป็นสมการหรือความไม่เท่าเทียม
- ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อจำกัด

3.5 การตรวจสอบแบบจำลอง

- ตรวจสอบมิติและหน่วยของสมการ
- ทดสอบด้วยค่าตัวอย่าง

- พิจารณาความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์
- ปรับปรุงแบบจำลองหากจำเป็น

4. ประเภทของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

แบบจำลองในการวิจัยการดำเนินงานสามารถจำแนกได้หลายประเภท:

4.1 จำแนกตามลักษณะของฟังก์ชัน

- แบบจำลองเชิงเส้น (Linear Model): ฟังก์ชันวัตถุประสงค์และข้อจำกัดเป็นเชิงเส้น
- แบบจำลองไม่เชิงเส้น (Nonlinear Model): มีฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น

4.2 จำแนกตามธรรมชาติของตัวแปร

- แบบจำลองต่อเนื่อง (Continuous Model): ตัวแปรสามารถเป็นจำนวนจริงใดๆ
- แบบจำลองจำนวนเต็ม (Integer Model): ตัวแปรต้องเป็นจำนวนเต็ม
- แบบจำลองผสม (Mixed Model): มีทั้งตัวแปรต่อเนื่องและจำนวนเต็ม

4.3 จำแนกตามความแน่นอนของข้อมูล

- แบบจำลองแน่นอน (Deterministic Model): ทุกพารามิเตอร์มีค่าแน่นอน
- แบบจำลองไม่แน่นอน (Stochastic Model): มีพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแปรสุ่ม

4.4 จำแนกตามมิติเวลา

- แบบจำลองสถานะคงที่ (Static Model): ไม่พิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา
- แบบจำลองพลวัต (Dynamic Model): พิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

5. ตัวอย่างการสร้างแบบจำลอง

ตัวอย่างที่ 1: ปัญหาการวางแผนการผลิต

บริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่งผลิตโต๊ะและเก้าอี้ โต๊ะขายได้ 500 บาทต่อตัว เก้าอี้ขายได้ 300 บาทต่อตัว การผลิตโต๊ะ 1 ตัวใช้เวลา 3 ชั่วโมง เก้าอี้ 1 ตัวใช้เวลา 2 ชั่วโมง เวลาทำงานมีอยู่ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ วัตถุดิบสำหรับโต๊ะ 1 ตัวต้องใช้ 4 หน่วย เก้าอี้ 1 ตัวต้องใช้ 2 หน่วย วัตถุดิบมีอยู่ 60 หน่วยต่อสัปดาห์

การสร้างแบบจำลอง:

ตัวแปรตัดสินใจ:

x_1 = จำนวนโต๊ะที่ผลิตต่อสัปดาห์

x_2 = จำนวนเก้าอี้ที่ผลิตต่อสัปดาห์

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์:

$$\text{Maximize } Z = 500x_1 + 300x_2$$

ข้อจำกัด:

$$3x_1 + 2x_2 \leq 40 \quad \text{(ข้อจำกัดด้านเวลา)}$$

$4x_1 + 2x_2 \leq 60$ (ข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ)

$x_1, x_2 \geq 0$ (ข้อจำกัดด้านเครื่องหมาย)

6. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการสร้างแบบจำลอง

6.1 การกำหนดตัวแปรไม่ชัดเจน

- ไม่ระบุหน่วยของตัวแปร
- ใช้สัญลักษณ์ที่สับสน
- ลืมตัวแปรสำคัญ

6.2 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกับเป้าหมาย

- เลือกใช้ maximize แทน minimize หรือกลับกัน
- สัมประสิทธิ์ไม่ถูกต้อง
- หน่วยไม่ตรงกัน

6.3 ข้อจำกัดไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน

- ใช้เครื่องหมาย $\leq, \geq, =$ ผิด
- ลืมข้อจำกัดสำคัญ
- ข้อจำกัดขัดแย้งกัน

6.4 การตรวจสอบไม่เพียงพอ

- ไม่ทดสอบด้วยกรณีตัวอย่าง
- ไม่ตรวจสอบความสมเหตุสมผล
- ไม่พิจารณาข้อจำกัดปฏิบัติจริง

7. เทคนิคการตรวจสอบแบบจำลอง

7.1 การตรวจสอบมิติ (Dimensional Analysis) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าทุกเทอมในสมการมีหน่วยที่สอดคล้องกัน

7.2 การทดสอบกรณีขอบเขต (Boundary Testing) ทดสอบแบบจำลองด้วยค่าขอบเขต เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด หรือค่าศูนย์

7.3 การตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Reasonableness Check) พิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ในบริบทของปัญหาจริง

7.4 การเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต เปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่ต้องฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ความสำเร็จในการแก้ปัญหาการวิจัยการดำเนินงานขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบจำลองที่สร้างขึ้น แบบจำลองที่ดีต้อง

สะท้อนปัญหาจริงได้อย่างเหมาะสม แต่ยังคงความเรียบง่ายเพียงพอที่จะสามารถแก้ไขได้ด้วยเครื่องมือที่มีอยู่

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- แบบฝึกหัดปัญหาตัวอย่าง
- กระดาษและเครื่องเขียน
- เครื่องคิดเลข
- คอมพิวเตอร์(ถ้าจำเป็น)

วิธีการดำเนินการ

1. **การวิเคราะห์ปัญหา (45 นาที)**
    - ศึกษาโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
    - ระบุตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)
    - กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function)
    - ระบุข้อจำกัด (Constraints)
2. **การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ (60 นาที)**
    - เขียนแบบจำลองในรูปสมการณิตศาสตร์
    - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
    - จัดรูปแบบให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
3. **การฝึกปฏิบัติ (30 นาที)**
    - แก้โจทย์ปัญหาตัวอย่าง 2-3 ข้อ
    - เปรียบเทียบผลงานกับเพื่อนร่วมชั้น

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- จำนวนปัญหาที่สามารถสร้างแบบจำลองได้:
- ความถูกต้องของแบบจำลอง:
- ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข:

เอกสารอ้างอิง

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2022). Operations Research: Applications and Algorithms (5th ed.). Cengage Learning.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.). Cengage Learning.

Render, B., Stair Jr., R. M., Hanna, M. E., & Hale, T. S. (2018). Quantitative Analysis for Management (13th ed.). Pearson.

Bronson, R., & Naadimuthu, G. (2017). Operations Research (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

Sharma, J. K. (2019). Operations Research: Theory and Applications (6th ed.). Macmillan Publishers India.

Rao, S. S. (2018). Engineering Optimization: Theory and Practice (5th ed.). John Wiley & Sons.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2020). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (2012). Dynamic Optimization: The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management (2nd ed.). Dover Publications.

ปฏิบัติการที่ 3

การโปรแกรมเชิงเส้น: หลักการและการใช้งาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)
2. เพื่อฝึกการแก้ปัญหาด้วยวิธี Simplex Method
3. เพื่อใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น

ทฤษฎี

<u>การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Theory)</u>

1. การโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming: LP) เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาค่าเหมาะสมที่สุด (Optimization) ของปัญหาที่มีฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) และข้อจำกัด (Constraints) เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น การโปรแกรมเชิงเส้นถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจทางธุรกิจและการจัดการ

ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables) ที่แทนค่าที่เราต้องการหา ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ต้องการเพิ่มหรือลดให้มากที่สุด และข้อจำกัดที่กำหนดขอบเขตของปัญหา รูปแบบทั่วไปของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นสามารถเขียนได้ดังนี้:

Maximize หรือ Minimize: $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$

Subject to:

$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \leq b_1$

$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n \leq b_2$

...

$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n \leq b_m$

$x_1, x_2, ..., x_n \geq 0$

2. สมมติฐานของการโปรแกรมเชิงเส้น

การโปรแกรมเชิงเส้นมีสมมติฐานพื้นฐาน 5 ประการที่ต้องปฏิบัติตาม ได้แก่

- ความเป็นเชิงเส้น (Linearity): ทั้งฟังก์ชันวัตถุประสงค์และข้อจำกัดต้องเป็นฟังก์ชันเชิงเส้น หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหนึ่งจะส่งผลต่อฟังก์ชันในอัตราคงที่
- ความแน่นอน (Certainty): ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดในโมเดลต้องเป็นค่าคงที่และทราบแน่นอน ไม่มีความไม่แน่นอนหรือการเป็นตัวแปรสุ่ม
- ความไม่ลบ (Non-negativity): ตัวแปรตัดสินใจทั้งหมดต้องมีค่าไม่ติดลบ ซึ่งสะท้อนความเป็นจริงในปัญหาส่วนใหญ่ เช่น ปริมาณการผลิตไม่สามารถเป็นลบได้
- ความสามารถในการบวกกัน (Additivity): ผลรวมของส่วนประกอบต่างๆ ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์และข้อจำกัดต้องเท่ากับผลรวมของแต่ละส่วนประกอบ
- ความสามารถในการหารได้ (Divisibility): ตัวแปรตัดสินใจสามารถเป็นเศษส่วนได้ แม้ว่าในปัญหาบางประเภทอาจต้องการค่าจำนวนเต็ม

3. พื้นที่เป็นไปได้และทฤษฎีการแก้ปัญหา

พื้นที่เป็นไปได้ (Feasible Region) คือเซตของจุดทั้งหมดที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งหมดของปัญหา พื้นที่นี้มีลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยมนูน (Convex Polygon) ในกรณีของปัญหา 2 ตัวแปร หรือเป็น Convex Polytope ในกรณีของปัญหาที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว

ทฤษฎีพื้นฐานของการโปรแกรมเชิงเส้นระบุว่า หากปัญหามีคำตอบที่เหมาะสมที่สุด คำตอบนั้นจะอยู่ที่จุดมุม (Corner Point หรือ Extreme Point) ของพื้นที่เป็นไปได้ ทฤษฎีนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของอัลกอริทึม Simplex Method

ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น:

- Unique Optimal Solution: มีคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว
- Multiple Optimal Solutions: มีคำตอบที่เหมาะสมที่สุดหลายคำตอบ
- Unbounded Solution: ค่าของฟังก์ชันวัตถุประสงค์สามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ไม่จำกัด
- Infeasible Solution: ไม่มีจุดใดที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งหมด

4. วิธี Simplex Method

Simplex Method เป็นอัลกอริทึมที่พัฒนาโดย George Dantzig ในปี 1947 เป็นวิธีการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเริ่มต้นจากจุดมุมหนึ่งของพื้นที่เป็นไปได้ แล้วเคลื่อน

ไปยังจุดมุมที่ดีกว่าอย่างเป็นระบบจนกว่าจะได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนของ Simplex Method:

ขั้นที่ 1: การเตรียมปัญหา

- แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน (Standard Form)
- เพิ่มตัวแปรหย่อน (Slack Variables) เพื่อแปลงอสมการเป็นสมการ
- สร้าง Initial Basic Feasible Solution

ขั้นที่ 2: การทดสอบการเหมาะสม (Optimality Test)

- ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ในแถว Z (Z-row)
- หากทุกค่าสัมประสิทธิ์ไม่เป็นบวก (สำหรับปัญหา Maximization) แสดงว่าได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว

ขั้นที่ 3: การเลือกตัวแปรเข้า (Entering Variable)

- เลือกตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกมากที่สุดในแถว Z

ขั้นที่ 4: การเลือกตัวแปรออก (Leaving Variable)

- ใช้กฎอัตราส่วนต่ำสุด (Minimum Ratio Test) เพื่อหาตัวแปรที่ต้องออกจาก Basic Solution

ขั้นที่ 5: การดำเนินการ Pivot

- ใช้การดำเนินการแถว (Row Operations) เพื่ออัพเดต Simplex Table
- กลับไปขั้นที่ 2 จนกว่าจะได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

5. การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก

สำหรับปัญหาที่มี 2 ตัวแปรตัดสินใจ สามารถแก้ได้ด้วยวิธีกราฟิก ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานของการโปรแกรมเชิงเส้นได้ดี

ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก:

- วาดเส้นข้อจำกัด: แปลงข้อจำกัดแต่ละข้อเป็นเส้นตรงบนระนาบพิกัด
- กำหนดพื้นที่เป็นไปได้: หาพื้นที่ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทั้งหมด

- หาจุดมุม: ระบุจุดตัดของเส้นข้อจำกัดที่เป็นจุดมุมของพื้นที่เป็นไปได้
- ประเมินฟังก์ชันวัตถุประสงค์: คำนวณค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่จุดมุมแต่ละจุด
- เลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุด: เลือกจุดที่ให้ค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ดีที่สุด

6. การประยุกต์ใช้และข้อจำกัด

การโปรแกรมเชิงเส้นมีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลายสาขา เช่น การวางแผนการผลิต การจัดสรรทรัพยากร การขนส่ง การตัดสินใจด้านการเงิน และการจัดการโซ่อุปทาน อย่างไรก็ตาม การโปรแกรมเชิงเส้นมีข้อจำกัดสำคัญคือสมมติฐานของความเป็นเชิงเส้น ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในบางสถานการณ์

ในปัจจุบัน ซอฟต์แวร์ต่างๆ เช่น Excel Solver, MATLAB, LINGO, และ Gurobi ได้ทำให้การแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นขนาดใหญ่เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานจึงยังคงมีความสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือเหล่านี้อย่างเหมาะสม

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์ที่ติดตัง MATLAB หรือ Excel Solver
- แบบฝึกหัดปัญหา Linear Programming
- กระดาษกราฟสำหรับการแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟฟิก
- เครื่องคิดเลข

วิธีการดำเนินงาน

1. ทบทวนทฤษฎี (30 นาที)
   - ศึกษาหลักการของ Linear Programming
   - ทำความเข้าใจ Feasible Region และ Optimal Solution
   - ศึกษาขั้นตอนของ Simplex Method
2. การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก (45 นาที)
   - แก้ปัญหา 2 ตัวแปรด้วยวิธีกราฟิก
   - หา Feasible Region และจุดที่เหมาะสมที่สุด
   - ตรวจสอบผลลัพธ์
3. การใช้ซอฟต์แวร์ (60 นาที)

- ใช้ Excel Solver แก้ปัญหาเดียวกัน
- เปรียบเทียบผลลัพธ์จากวิธีต่างๆ
- ทดลองกับปัญหาที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก: _
- ผลลัพธ์จากการใช้ซอฟต์แวร์: _
- ความแตกต่างและข้อสังเกต: _

เอกสารอ้างอิง

Dantzig, G. B. (1963). Linear Programming and Extensions. Princeton University Press.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2020). Introduction to Operations Research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2019). Operations Research: Applications and Algorithms (5th ed.). Brooks/Cole.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Chvatal, V. (1983). Linear Programming. W. H. Freeman and Company.

Bertsimas, D., & Tsitsiklis, J. N. (1997). Introduction to Linear Optimization. Athena Scientific.

Mathematics LibreTexts. (2022). Maximization By The Simplex Method. Retrieved from https://math.libretexts.org/Bookshelves/Applied_Mathematics/Applied_Finite_Mathematics_(Sekhon_and_Bloom)/04:_Linear_Programming_The_Simplex_Method/4.02:_Maximization_By_The_Simplex_Method

Gurobi Optimization. (2024). Linear Programming with the Simplex Method. Retrieved from https://www.gurobi.com/resources/ch5-linear-programming-simplex-method/

Britannica. (2009). Simplex method. Retrieved from https://www.britannica.com/topic/simplex-method

Stanford University. (n.d.). Linear and Nonlinear Programming. Course Materials. Retrieved from https://web.stanford.edu/class/msande310/310trialtext.pdf

ปฏิบัติการที่ 4

ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจปัญหาการขนส่ง (Transportation Problem)
2. เพื่อฝึกการแก้ปัญหาด้วย Transportation Simplex Method
3. เพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาการจัดสรรทรัพยากรในอุตสาหกรรม

ทฤษฎี

ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรทรัพยากร

ปัญหาการขนส่ง (Transportation Problem) เป็นปัญหาพื้นฐานสำคัญในศาสตร์การวิจัยปฏิบัติการ (Operations Research) ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาวิธีการขนส่งสินค้าหรือทรัพยากรจากแหล่งผลิต (Sources) ไปยังจุดปลายทาง (Destinations) ด้วยต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด โดยต้องคำนึงถึงข้อจำกัดเรื่องอุปทานและอุปสงค์ ปัญหานี้ถือเป็นกรณีพิเศษของ Linear Programming Problem และมีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรม การโลจิสติกส์ และการจัดสรรทรัพยากร

ลักษณะของปัญหาการขนส่ง

1. องค์ประกอบพื้นฐาน

ปัญหาการขนส่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน:

- แหล่งผลิต (Sources): จุดที่มีสินค้าหรือทรัพยากรพร้อมส่งออก แต่ละแหล่งมีปริมาณอุปทาน (Supply) จำกัด ซึ่งแทนด้วย a_i ($i = 1, 2, ..., m$)
- จุดปลายทาง (Destinations): จุดที่ต้องการรับสินค้าหรือทรัพยากร แต่ละจุดมีความต้องการ (Demand) ที่แน่นอน ซึ่งแทนด้วย b_j ($j = 1, 2, ..., n$)
- ต้นทุนการขนส่ง (Transportation Costs): ค่าใช้จ่ายในการขนส่งหนึ่งหน่วยสินค้าจากแหล่งผลิต i ไปยังจุดปลายทาง j ซึ่งแทนด้วย c_{ij}
- ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables): ปริมาณสินค้าที่ขนส่งจากแหล่งผลิต i ไปยังจุดปลายทาง j ซึ่งแทนด้วย x_{ij}

2. รูปแบบทางคณิตศาสตร์

ปัญหาการขนส่งสามารถเขียนในรูปแบบ Linear Programming ได้ดังนี้:

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function):

$$\text{Minimize } Z = \sum \sum c_{ij} \times x_{ij}$$

ข้อจำกัด (Constraints):

- ข้อจำกัดอุปทาน: $\sum x_{ij} = a_i$ สำหรับทุก i = 1, 2, ..., m
- ข้อจำกัดอุปสงค์: $\sum x_{ij} = b_j$ สำหรับทุก j = 1, 2, ..., n
- เงื่อนไขไม่เป็นลบ: $x_{ij} \geq 0$ สำหรับทุก i, j

3. ประเภทของปัญหาการขนส่ง

ปัญหาการขนส่งแบบสมดุล (Balanced Transportation Problem): เป็นกรณีที่อุปทานรวมเท่ากับอุปสงค์รวม คือ $\sum a_i = \sum b_j$ ปัญหาประเภทนี้จะมีคำตอบที่เป็นไปได้เสมอ

ปัญหาการขนส่งแบบไม่สมดุล (Unbalanced Transportation Problem): เป็นกรณีที่อุปทานรวมไม่เท่ากับอุปสงค์รวม สามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มแหล่งผลิตหรือจุดปลายทางเสมือน (Dummy) เพื่อให้เกิดความสมดุล

วิธีการหาคำตอบเริ่มต้น

1. วิธี Northwest Corner Rule

วิธีนี้เป็นวิธีที่เรียบง่ายที่สุดในการหาคำตอบเริ่มต้น โดยเริ่มจากมุมซ้ายบน (Northwest Corner) ของตารางการขนส่ง แล้วจัดสรรปริมาณการขนส่งให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ จากนั้นเลื่อนไปยังช่องถัดไปทางขวาหรือลงมาข้างล่าง ข้อดีของวิธีนี้คือความง่ายในการคำนวณ แต่ข้อเสียคือไม่คำนึงถึงต้นทุนการขนส่ง จึงมักให้คำตอบที่ไม่เหมาะสมนัก

2. วิธี Minimum Cost Method (Least Cost Method)

วิธีนี้คำนึงถึงต้นทุนการขนส่งโดยเลือกช่องที่มีต้นทุนต่ำที่สุดในตารางมาจัดสรรก่อน จากนั้นจึงเลือกช่องที่มีต้นทุนต่ำที่สุดถัดไป วิธีนี้มักให้คำตอบเริ่มต้นที่ดีกว่า Northwest Corner Rule เพราะพิจารณาปัจจัยต้นทุนตั้งแต่เริ่มต้น

3. วิธี Vogel's Approximation Method (VAM)

VAM เป็นวิธีที่ซับซ้อนกว่าสองวิธีก่อน แต่มักให้คำตอบเริ่มต้นที่ดีที่สุด วิธีนี้คำนวณค่าปรับ (Penalty) สำหรับแต่ละแถวและคอลัมน์ โดยหาผลต่างระหว่างต้นทุนต่ำสุดกับต้นทุนต่ำสุดอันดับสอง จากนั้นเลือกแถวหรือคอลัมน์ที่มีค่าปรับสูงสุดมาจัดสรรในช่องที่มีต้นทุนต่ำสุด วิธีนี้พิจารณาถึงต้นทุนโอกาส (Opportunity Cost) จึงให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับคำตอบที่เหมาะสมที่สุดมากกว่า

วิธีการปรับปรุงคำตอบ: Modified Distribution Method (MODI)

หลังจากได้คำตอบเริ่มต้นแล้ว จำเป็นต้องตรวจสอบว่าคำตอบนั้นเหมาะสมที่สุดหรือไม่ และหากยังไม่เหมาะสมก็ต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น MODI Method หรือ UV Method เป็นวิธีการที่นิยมใช้สำหรับการปรับปรุงคำตอบ

ขั้นตอนการใช้ MODI Method:

1. กำหนดค่า ui และ vj: สำหรับแต่ละช่องที่มีการจัดสรร (Basic Variables) จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไข ui + vj = cij โดยกำหนดค่า u1 = 0 แล้วคำนวณค่าอื่นๆ ตามลำดับ

2. คำนวณค่า Opportunity Cost: สำหรับช่องที่ไม่มีการจัดสรร (Non-basic Variables) คำนวณค่า dij = cij - (ui + vj)

3. ตรวจสอบความเหมาะสม (Optimality Test): หากค่า dij ≥ 0 สำหรับทุกช่องที่ไม่มีการจัดสรร แสดงว่าได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว

4. ปรับปรุงคำตอบ: หากมี dij < 0 ให้เลือกช่องที่มีค่า dij น้อยที่สุดมาปรับปรุง โดยสร้าง Closed Loop และทำการ Shifting เพื่อหาคำตอบใหม่

การสร้าง Closed Loop และ Shifting

เมื่อพบช่องที่ต้องปรับปรุง จะต้องสร้าง Closed Loop ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดที่ช่องนั้น โดยผ่านช่องที่มีการจัดสรรเท่านั้น จากนั้นทำการ Shifting โดยเพิ่มปริมาณที่ช่องเริ่มต้นและช่องที่เป็น Plus Sign และลดปริมาณที่ช่องที่เป็น Minus Sign ปริมาณที่ Shift จะเท่ากับค่าต่ำสุดในช่องที่เป็น Minus Sign

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

ปัญหาการขนส่งมีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลายภาคส่วน:

1. การจัดสรรทรัพยากรการผลิต
    - การจัดสรรวัตถุดิบจากคลังสินค้าไปยังโรงงาน
    - การกระจายสินค้าสำเร็จรูปจากโรงงานไปยังศูนย์จำหน่าย
    - การจัดสรรแรงงานไปยังโครงการต่างๆ
2. การจัดการโซ่อุปทาน
    - การเลือกผู้จัดหาที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน
    - การวางแผนเส้นทางการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ
    - การจัดการคลังสินค้าแบบกระจาย
3. การบริหารจัดการสาธารณูปโภค
    - การจัดสรรไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าไปยังพื้นที่ต่างๆ
    - การจัดสรรน้ำประปาจากแหล่งน้ำไปยังชุมชน
    - การวางแผนเส้นทางขนส่งมวลชน

ข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี

ข้อดีของวิธีการต่างๆ:

- Northwest Corner Rule: ง่ายต่อการทำความเข้าใจและคำนวณ เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา
- Minimum Cost Method: พิจารณาต้นทุนตั้งแต่เริ่มต้น ให้คำตอบเริ่มต้นที่ดีกว่า Northwest Corner Rule

- Vogel's Approximation Method: ให้คำตอบเริ่มต้นที่ใกล้เคียงคำตอบที่เหมาะสมที่สุดมากที่สุด ลดจำนวนการวนซ้ำในการปรับปรุงคำตอบ
- MODI Method: มีประสิทธิภาพสูงในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด สามารถตรวจสอบความเหมาะสมได้อย่างแม่นยำ

ข้อจำกัด:

- วิธีการเหล่านี้ใช้ได้เฉพาะปัญหาที่เป็น Linear เท่านั้น
- การคำนวณด้วยมือจะซับซ้อนเมื่อมีจำนวนแหล่งผลิตและจุดปลายทางมาก
- ไม่สามารถจัดการกับข้อจำกัดพิเศษอื่นๆ เช่น กำลังการผลิต หรือเส้นทางการขนส่งที่จำกัด

การใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา

ในปัจจุบัน มีซอฟต์แวร์มากมายที่สามารถช่วยแก้ปัญหาการขนส่งได้ เช่น:

- Excel Solver: เหมาะสำหรับปัญหาขนาดเล็กถึงกลาง
- LINDO/LINGO: สำหรับปัญหา Linear Programming ทั่วไป
- Python libraries (SciPy, PuLP): สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะ
- R packages: สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติประกอบ

การใช้เทคโนโลยีช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนได้ รวมทั้งทำการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

ปัญหาการขนส่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจเชิงธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากร การเข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาจะช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความซับซ้อน และความแม่นยำที่ต้องการ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- ตารางการขนส่ง (Transportation Table)
- เครื่องคิดเลข
- คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ซอฟต์แวร์
- แบบฝึกหัดปัญหาการขนส่ง

วิธีการดำเนินการ

1. **ศึกษาโครงสร้างปัญหา (30 นาที)**
   - ทำความเข้าใจโครงสร้างของ Transportation Problem

- ศึกษาเงื่อนไข Supply และ Demand
- เรียนรู้การสร้าง Transportation Table

2. **การหาคำตอบเริ่มต้น (45 นาที)**
   - ใช้วิธี Northwest Corner Rule
   - ใช้วิธี Minimum Cost Method
   - ใช้วิธี Vogel's Approximation Method (VAM)

3. **การปรับปรุงคำตอบ (60 นาที)**
   - ใช้ Modified Distribution Method (MODI)
   - ตรวจสอบ Optimality
   - หาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- คำตอบเริ่มต้นจากวิธีต่างๆ: ____
- คำตอบที่เหมาะสมที่สุด: _____
- ต้นทุนขั้นต่ำ: _____

เอกสารอ้างอิง

Byjus. (2022). Balanced and Unbalanced Transportation Problems. Retrieved from https://byjus.com/maths/balanced-and-unbalanced-transportation-problems/

Byjus. (2022). Vogel's Approximation Method Steps. Retrieved from https://byjus.com/maths/vogels-approximation-method/

GeeksforGeeks. (2023). Transportation Problem | Set 6 (MODI Method - UV Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-6 - modi-method-uv-method/

GeeksforGeeks. (2024). Transportation Problem | Set 4 (Vogel's Approximation Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-4 - vogels-approximation-method/

Great Learning. (2024). Transportation Problem Explained | What is the Transportation Problem? Retrieved from https://www.mygreatlearning.com/blog/transportation-problem-explained/

International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. Comparison of Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.ijraset.com/research-paper/comparison-of-transportation-problem-in-operation-research

Shiksha Online. (2024). Transportation Problem: Definition, Formulation, and Types. Retrieved from https://www.shiksha.com/online-courses/articles/transportation-problem-definition-formulation-types-and-method-to-solve/

Academia.edu. (2018). A VAM AND MODI METHOD TO SOLVE THE OPTIMALITY FOR THE TRANSPORTATION PROBLEM. Retrieved from https://www.academia.edu/36411110/A_VAM_AND_MODI_METHOD_TO_SOLVE_THE_OPTIMALITY_FOR_THE_TRANSPORTATION_PROBLEM

College Hive. Vogel's Approximation Method for Transportation Problems. Retrieved from https://collegehive.in/docs/1st_sem/site/BM/Unit_04_Transportation_Problem/4.e_Vogel_Approximation_Method.html

SlideShare. (2024). Unit-5 Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.slideshare.net/slideshow/unit5 - transportation-problem-in-operation-research-pptpdf/266734151

ปฏิบัติการที่ 5
ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจแนวคิดของทฤษฎีเกมส์ (Game Theory)
2. เพื่อฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์การแข่งขันและการตัดสินใจ
3. เพื่อประยุกต์ใช้ในปัญหาทางธุรกิจและอุตสาหกรรม

ทฤษฎี

<u>ทฤษฎีเกมส์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ</u>

ทฤษฎีเกมส์ (Game Theory) เป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในสถานการณ์ที่ผู้เล่นหลายฝ่ายมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผลลัพธ์ของการตัดสินใจของแต่ละฝ่ายจะขึ้นอยู่กับการกระทำของฝ่ายอื่นๆ ด้วย ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ ทฤษฎีเกมส์มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์สถานการณ์การแข่งขัน การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน และการออกแบบกลไกการจูงใจ ทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย John von Neumann และ Oskar Morgenstern ในปี 1944 และต่อมาได้รับการขยายผลโดย John Nash ที่ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเศรษฐศาสตร์ในปี 1994

แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีเกมส์

1. องค์ประกอบของเกม

   ทฤษฎีเกมส์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน:

   - ผู้เล่น (Players): บุคคลหรือองค์กรที่มีอำนาจในการตัดสินใจ แต่ละผู้เล่นจะพยายามเพิ่มประโยชน์ส่วนตัวให้สูงสุด
   - กลยุทธ์ (Strategies): ชุดของการกระทำที่ผู้เล่นแต่ละคนสามารถเลือกทำได้ กลยุทธ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ Pure Strategy และ Mixed Strategy
   - ผลตอบแทน (Payoffs): ผลประโยชน์หรือความสูญเสียที่ผู้เล่นได้รับจากการเลือกกลยุทธ์ต่างๆ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการเลือกของผู้เล่นทุกคน
   - ข้อมูล (Information): สิ่งที่ผู้เล่นแต่ละคนทราบเกี่ยวกับเกม รวมถึงกลยุทธ์และผลตอบแทนของผู้เล่นอื่นๆ

2. ประเภทของเกม

   เกมแบบ Zero-Sum และ Non-Zero-Sum:

- Zero-Sum Game คือเกมที่ผลรวมของผลตอบแทนของผู้เล่นทุกคนเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ ความได้ของฝ่ายหนึ่งจะเป็นความเสียของอีกฝ่าย
- Non-Zero-Sum Game คือเกมที่ผู้เล่นสามารถได้ประโยชน์ร่วมกันหรือเสียหายร่วมกันได้

เกมแบบ Cooperative และ Non-Cooperative:

- Cooperative Game อนุญาตให้ผู้เล่นสร้างข้อตกลงที่มีผลผูกพันได้
- Non-Cooperative Game ผู้เล่นจะตัดสินใจอิสระจากกัน

เกมแบบ Simultaneous และ Sequential:

- Simultaneous Game ผู้เล่นตัดสินใจพร้อมกัน
- Sequential Game ผู้เล่นตัดสินใจตามลำดับ

Two-Person Zero-Sum Games

1. ลักษณะเฉพาะ

Two-Person Zero-Sum Game เป็นประเภทของเกมที่มีผู้เล่น 2 คน และผลรวมของผลตอบแทนของทั้งสองฝ่ายเท่ากับศูนย์ เกมประเภทนี้สามารถแสดงได้ในรูปของ Payoff Matrix ซึ่งแสดงผลตอบแทนของผู้เล่นคนที่ 1 (Row Player) สำหรับแต่ละคู่กลยุทธ์

2. การแสดงผลด้วย Payoff Matrix

Payoff Matrix เป็นตารางสี่เหลี่ยมที่แสดงผลตอบแทนของแต่ละการผสมผสานของกลยุทธ์ หากผู้เล่นคนที่ 1 มี m กลยุทธ์ และผู้เล่นคนที่ 2 มี n กลยุทธ์ จะได้ Matrix ขนาด m×n

		Player 2			
		B1	B2	...	Bn
Player	A1	a11	a12	...	a1n
1	A2	a21	a22	...	a2n
	.	.	.	...	.
	Am	am1	am2	...	amn

รูปที่ 4.1 ตารางแสดงกลยุทธ์ของผู้เล่น

โดยที่ a_{ij} คือผลตอบแทนของผู้เล่นคนที่ 1 เมื่อเลือกกลยุทธ์ A_i และผู้เล่นคนที่ 2 เลือกกลยุทธ์ B_j

3. การวิเคราะห์ด้วย Minimax Theorem

John von Neumann พิสูจน์ว่าในทุก Two-Person Zero-Sum Game จะมี Nash Equilibrium ที่เรียกว่า Minimax Solution ซึ่งเป็นจุดที่:

- ผู้เล่นคนที่ 1 เลือกกลยุทธ์ที่ทำให้ผลตอบแทนขั้นต่ำสูงสุด (Maximin)
- ผู้เล่นคนที่ 2 เลือกกลยุทธ์ที่ทำให้การสูญเสียสูงสุดต่ำสุด (Minimax)

Pure Strategy และ Mixed Strategy

1. Pure Strategy

Pure Strategy หมายถึงการที่ผู้เล่นเลือกกลยุทธ์เดียวอย่างแน่นอน โดยไม่มีความไม่แน่นอนในการเลือก การวิเคราะห์ Pure Strategy จะพิจารณาหา Saddle Point ซึ่งเป็นจุดที่:

- เป็นค่าต่ำสุดในแถว (สำหรับผู้เล่นคนที่ 1)
- เป็นค่าสูงสุดในคอลัมน์ (สำหรับผู้เล่นคนที่ 2)

หากพบ Saddle Point แสดงว่าเกมมีคำตอบแบบ Pure Strategy และไม่จำเป็นต้องใช้ Mixed Strategy

2. Mixed Strategy

Mixed Strategy หมายถึงการที่ผู้เล่นเลือกกลยุทธ์ต่างๆ ด้วยความน่าจะเป็นเฉพาะ วิธีนี้จะใช้เมื่อเกมไม่มี Saddle Point ในการเล่นแบบ Pure Strategy

สำหรับผู้เล่นคนที่ 1 ให้ $x = (x_1, x_2, ..., x_m)$ เป็นความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์ $A_1, A_2, ..., A_m$ ตามลำดับ โดยที่:

$x_i \geq 0$ สำหรับทุก i

$\sum x_i = 1$

สำหรับผู้เล่นคนที่ 2 ให้ $y = (y_1, y_2, ..., y_n)$ เป็นความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์ $B_1, B_2, ..., B_n$ ตามลำดับ โดยที่:

$y_j \geq 0$ สำหรับทุก j

$\sum y_j = 1$

3. Expected Payoff

เมื่อผู้เล่นทั้งสองใช้ Mixed Strategy ผลตอบแทนที่คาดหวังจะเป็น:

$$E(x,y) = \sum_i \sum_j x_i \times a_{ij} \times y_j$$

การหา Saddle Point

1. วิธีการหา Saddle Point

   การหา Saddle Point ทำได้โดยขั้นตอนดังนี้:

   ขั้นตอนที่ 1: หาค่าต่ำสุดของแต่ละแถว (Row Minimum) และเลือกค่าสูงสุดจากค่าต่ำสุดเหล่านี้ (Maximin Value)

   ขั้นตอนที่ 2: หาค่าสูงสุดของแต่ละคอลัมน์ (Column Maximum) และเลือกค่าต่ำสุดจากค่าสูงสุดเหล่านี้ (Minimax Value)

   ขั้นตอนที่ 3: เปรียบเทียบ Maximin Value กับ Minimax Value หากเท่ากัน แสดงว่ามี Saddle Point และค่านั้นคือ Value of the Game

2. การตีความ Saddle Point

   หาก Saddle Point มีอยู่ แสดงว่า:

   - ผู้เล่นคนที่ 1 ควรเลือกกลยุทธ์ที่ให้ Maximin Value
   - ผู้เล่นคนที่ 2 ควรเลือกกลยุทธ์ที่ให้ Minimax Value
   - Value of the Game จะเท่ากับค่าที่ Saddle Point

   หากไม่มี Saddle Point จำเป็นต้องใช้ Mixed Strategy ในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาด้วย Graphical Method

1. สำหรับเกม 2×n

เมื่อผู้เล่นคนที่ 1 มี 2 กลยุทธ์ และผู้เล่นคนที่ 2 มี n กลยุทธ์ สามารถใช้วิธี Graphical ได้โดย:

ขั้นตอนที่ 1: สร้างกราฟโดยให้แกน x แทนความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์แรกของผู้เล่นคนที่ 1 (x_1) และแกน y แทนผลตอบแทนที่คาดหวัง

ขั้นตอนที่ 2: วาดเส้นตรงสำหรับแต่ละกลยุทธ์ของผู้เล่นคนที่ 2 โดยเส้นตรงสำหรับกลยุทธ์ j จะมีสมการ:

$$E = a_{1j} \times x_1 + a_{2j} \times (1-x_1)$$

ขั้นตอนที่ 3: หาจุดที่ให้ค่าต่ำสุดสำหรับแต่ละค่าของ x_1 (Lower Envelope)

ขั้นตอนที่ 4: หาจุดสูงสุดของ Lower Envelope ซึ่งจะเป็น Optimal Mixed Strategy

2. สำหรับเกม m×2

เมื่อผู้เล่นคนที่ 2 มี 2 กลยุทธ์ สามารถใช้หลักการเดียวกัน โดยให้แกน x แทนความน่าจะเป็นในการเลือกกลยุทธ์แรกของผู้เล่นคนที่ 2 และหา Upper Envelope แทน

การแก้ปัญหาด้วย Linear Programming

1. การแปลงเป็น Linear Programming Problem

สำหรับผู้เล่นคนที่ 1 (Maximizing Player):

ตัวแปร: $x_1, x_2, ..., x_m, v$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์: Maximize v

ข้อจำกัด:

- $\sum_i a_{ij} \times x_i \geq v$ สำหรับทุก $j = 1, 2, ..., n$
- $\sum_i x_i = 1$
- $x_i \geq 0$ สำหรับทุก i

สำหรับผู้เล่นคนที่ 2 (Minimizing Player):

ตัวแปร: $y_1, y_2, ..., y_n, u$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์: Minimize u

ข้อจำกัด:

- $\sum_j a_{ij} \times y_j \leq u$ สำหรับทุก $i = 1, 2, ..., m$
- $\sum_j y_j = 1$
- $y_j \geq 0$ สำหรับทุก j

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบ

ตาม Strong Duality Theorem ค่า v และ u ที่ได้จากการแก้ปัญหา Linear Programming ทั้งสองจะเท่ากัน และเท่ากับ Value of the Game

การประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ

1. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ทฤษฎีเกมส์ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผู้จัดหา ผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย โดยเฉพาะในด้านการวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิต และระบบการผลิตแบบยั่งยืน

- การกำหนดราคา: การแข่งขันด้านราคาระหว่างผู้จัดหาสามารถจำลองเป็น Zero-Sum Game เพื่อหากลยุทธ์การกำหนดราคาที่เหมาะสม
- การจัดสรรทรัพยากร: การตัดสินใจในการจัดสรรกำลังการผลิต วัตถุดิบ และแรงงานภายใต้สถานการณ์การแข่งขัน
- การจัดการความเสี่ยง: การใช้ Mixed Strategy ในการกระจายความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทาน

2. การออกแบบระบบการจูงใจ

ทฤษฎีเกมส์สามารถใช้ในการออกแบบแรงจูงใจเพื่อให้ได้พฤติกรรมที่พึงประสงค์จากผู้เล่น เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการบริโภคของ "prosumers" (ผู้ผลิต-ผู้บริโภค) หรือการกระจายการจราจรที่ดีขึ้น

ระบบค่าจ้างและโบนัส: การออกแบบโครงสร้างค่าตอบแทนที่จูงใจให้พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การจัดการพลังงาน: การใช้ Game Theory ในการจัดการความต้องการใช้พลังงานและการกระจายโหลด

3. การตัดสินใจทางการลงทุน
    - การประเมินโครงการ: การใช้ทฤษฎีเกมส์ในการวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุนภายใต้ความไม่แน่นอนและการแข่งขัน
    - การเลือกเทคโนโลยี: การวิเคราะห์กลยุทธ์การเลือกเทคโนโลยีเมื่อคู่แข่งอาจเลือกเทคโนโลยีเดียวกันหรือต่างกัน
    - การขยายตลาด: การตัดสินใจในการเข้าสู่ตลาดใหม่เมื่อมีคู่แข่งที่มีศักยภาพ
4. การจัดการการผลิต
    - การกำหนดกำลังการผลิต: การใช้ Game Theory ในการตัดสินใจระดับการผลิตเมื่อมีการแข่งขันในตลาด
    - การจัดตารางการผลิต: การประสานงานการผลิตระหว่างแผนกต่างๆ โดยพิจารณาความขัดแย้งของผลประโยชน์
    - การควบคุมคุณภาพ: การใช้ Game Theory ในการออกแบบระบบการตรวจสอบคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ

การจำลองสถานการณ์ทางธุรกิจ

1. กรณีศึกษา: การแข่งขันด้านราคา

พิจารณาสถานการณ์ที่บริษัท A และ B แข่งขันกันในตลาดผลิตภัณฑ์เดียวกัน โดยแต่ละบริษัท

สามารถเลือกกลยุทธ์การตั้งราคา "สูง" หรือ "ต่ำ"

		บริษัท B	
		ราคาสูง	ราคาต่ำ
บริษัท A	ราคาสูง	(5,5)	(-2,8)
	ราคาต่ำ	(8,-2)	(1,1)

รูปที่ 4.2 Payoff Matrix (กำไรของบริษัท A):

การวิเคราะห์จะพบว่า:

- ไม่มี Saddle Point ในการเล่นแบบ Pure Strategy
- ต้องใช้ Mixed Strategy ในการแก้ปัญหา
- การใช้ Linear Programming หรือ Graphical Method จะให้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

2. กรณีศึกษา: การจัดสรรทรัพยากร

บริษัทผลิตสามารถจัดสรรงบประมาณระหว่างการวิจัยและพัฒนา (R&D) และการตลาด (Marketing) โดยคู่แข่งก็มีทางเลือกเดียวกัน

การวิเคราะห์จะช่วยให้เข้าใจว่า:

- การลงทุนใน R&D มากเกินไปอาจทำให้เสียเปรียบในระยะสั้น
- การลงทุนใน Marketing มากเกินไปอาจทำให้ขาดความได้เปรียบในระยะยาว
- Mixed Strategy อาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการคาดเดาจากคู่แข่ง

3. การประเมินความเสี่ยง
    - ทฤษฎีเกมส์ช่วยในการประเมินและจัดการความเสี่ยงโดย:
    - การวิเคราะห์ Worst-Case Scenario ผ่าน Minimax Approach
    - การกระจายความเสี่ยงผ่าน Mixed Strategy
    - การออกแบบกลไกการป้องกันความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดและการพัฒนาต่อยอด

1. ข้อจำกัดของทฤษฎีเกมส์แบบดั้งเดิม
    - สมมติฐานความเป็นเหตุเป็นผล: ผู้เล่นทุกคนจะเลือกกลยุทธ์ที่ให้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งอาจไม่เป็นจริงในสถานการณ์จริง
    - ข้อมูลที่สมบูรณ์: สมมติว่าผู้เล่นทราบข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับเกม ซึ่งในความเป็นจริงมักมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์
    - การเล่นแบบสมดุล: สมมติว่าผู้เล่นจะเล่นตาม Equilibrium Strategy ซึ่งอาจต้องใช้เวลา

ในการเรียนรู้

2. การพัฒนาสู่ทฤษฎีเกมส์สมัยใหม่
    - Behavioral Game Theory: รวมองค์ประกอบทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของมนุษย์เข้าไปในการวิเคราะห์
    - Evolutionary Game Theory: ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกลยุทธ์ตามกาลเวลาผ่านกระบวนการเรียนรู้
    - Mechanism Design: การออกแบบกติกาของเกมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
    - Algorithmic Game Theory: การใช้วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเกมส์ที่ซับซ้อน

เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1. ซอฟต์แวร์สำหรับการแก้ปัญหา
    - GAMBIT: โปรแกรมโอเพนซอร์สสำหรับการคำนวณ Nash Equilibrium
    - Mathematica: มีฟังก์ชันสำหรับ Game Theory Analysis
    - MATLAB: มี Game Theory Toolbox สำหรับการวิเคราะห์ขั้นสูง
    - R: มี packages หลายตัวสำหรับ Game Theory เช่น RGameTheory
    - Python: มี libraries เช่น Nashpy และ Axelrod สำหรับการจำลองเกม
2. การจำลองและการทดลอง
    - Agent-Based Modeling: การจำลองพฤติกรรมของผู้เล่นแต่ละคนในระบบ
    - Monte Carlo Simulation: การใช้การสุ่มในการทดสอบกลยุทธ์ต่างๆ
    - Machine Learning: การใช้ AI ในการเรียนรู้และปรับปรุงกลยุทธ์

บทสรุป

ทฤษฎีเกมส์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์สถานการณ์การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ การเข้าใจหลักการของ Two-Person Zero-Sum Games รวมถึงการใช้ Pure Strategy และ Mixed Strategy จะช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้วิธีการต่างๆ เช่น การหา Saddle Point, Graphical Method และ Linear Programming จะช่วยให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาต่างๆ

ในยุคที่เทคโนโลยีและการแข่งขันทางธุรกิจมีความซับซ้อนมากขึ้น ทฤษฎีเกมส์ยังคงมีความสำคัญและมีการพัฒนาต่อยอดอย่างต่อเนื่อง การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาผสมผสานกับหลักการพื้นฐานของทฤษฎีเกมส์จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- Payoff Matrix
- เครื่องคิดเลข
- ตัวอย่างสถานการณ์ทางธุรกิจ
- โปรแกรมจำลองสถานการณ์

วิธีการดำเนินการ

1. **ทฤษฎีพื้นฐาน (45 นาที)**
    - ศึกษาแนวคิดของ Two-Person Zero-Sum Games
    - ทำความเข้าใจ Pure Strategy และ Mixed Strategy
    - เรียนรู้การสร้าง Payoff Matrix
2. **การแก้ปัญหาเกมส์ (60 นาที)**
    - หา Saddle Point ในเกมส์
    - คำนวณ Mixed Strategy ด้วยวิธี Graphical Method
    - ใช้ Linear Programming แก้ปัญหาเกมส์
3. **การจำลองสถานการณ์ (30 นาที)**
    - จำลองสถานการณ์การแข่งขันทางธุรกิจ
    - วิเคราะห์กลยุทธ์ที่เหมาะสม
    - อภิปรายผลและแนวทางการประยุกต์ใช้

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- Optimal Strategy สำหรับผู้เล่นที' 1: ___
- Optimal Strategy สำหรับผู้เล่นที' 2: ___
- Value of the Game: _____

เอกสารอ้างอิง

Byjus. (2022). Balanced and Unbalanced Transportation Problems. Retrieved from https://byjus.com/maths/balanced-and-unbalanced-transportation-problems/

Byjus. (2022). Vogel's Approximation Method Steps. Retrieved from https://byjus.com/maths/vogels-approximation-method/

GeeksforGeeks. (2023). Transportation Problem | Set 6 (MODI Method - UV Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-6 - modi-method-uv-method/

GeeksforGeeks. (2024). Transportation Problem | Set 4 (Vogel's Approximation Method). Retrieved from https://www.geeksforgeeks.org/transportation-problem-set-4 - vogels-approximation-method/

Great Learning. (2024). Transportation Problem Explained | What is the Transportation Problem? Retrieved from https://www.mygreatlearning.com/blog/transportation-problem-explained/

International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. Comparison of Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.ijraset.com/research-paper/comparison-of-transportation-problem-in-operation-research

Shiksha Online. (2024). Transportation Problem: Definition, Formulation, and Types. Retrieved from https://www.shiksha.com/online-courses/articles/transportation-problem-definition-formulation-types-and-method-to-solve/

Academia.edu. (2018). A VAM AND MODI METHOD TO SOLVE THE OPTIMALITY FOR THE TRANSPORTATION PROBLEM. Retrieved from https://www.academia.edu/36411110/A_VAM_AND_MODI_METHOD_TO_SOLVE_THE_OPTIMALITY_FOR_THE_TRANSPORTATION_PROBLEM

College Hive. Vogel's Approximation Method for Transportation Problems. Retrieved from https://collegehive.in/docs/1st_sem/site/BM/Unit_04_Transportation_Problem/4.e_Vogel_Approximation_Method.html

SlideShare. (2024). Unit-5 Transportation Problem in Operation Research. Retrieved from https://www.slideshare.net/slideshow/unit5 - transportation-problem-in-operation-research-pptpdf/266734151

ปฏิบัติการที่ 6

ทฤษฎีตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของ Queuing Theory
2. เพื่อวิเคราะห์ระบบแถวคอยประเภทต่างๆ
3. เพื่อคำนวณตัววัดประสิทธิภาพของระบบแถวคอย

ทฤษฎี

ตัวแบบแถวคอย: พื้นฐานและการประยุกต์

1. บทนำและความสำคัญของทฤษฎีแถวคอย

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) เป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบการรอคอย ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการวิเคราะห์และออกแบบระบบบริการต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่ระบบธนาคาร ศูนย์บริการ โรงพยาบาล ระบบคอมพิวเตอร์ ไปจนถึงระบบโทรคมนาคม

ทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดย Agner Krarup Erlang นักคณิตศาสตร์ชาวเดนมาร์ก เมื่อต้นศตวรรษที่ 20 เพื่อแก้ปัญหาการจราจรทางโทรศัพท์ในระบบโทรคมนาคม ปัจจุบันทฤษฎีแถวคอยได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลากหลายสาขา รวมถึงการจัดการงานบริการ วิศวกรรมอุตสาหการ การวิเคราะห์ระบบคอมพิวเตอร์ และการวิจัยดำเนินงาน

2. องค์ประกอบพื้นฐานของระบบแถวคอย

ระบบแถวคอยทุกระบบประกอบด้วยองค์ประกอบหลักสามส่วน:

2.1 กระบวนการมาถึง (Arrival Process)

กระบวนการมาถึงอธิบายรูปแบบการมาถึงของลูกค้าหรือหน่วยงานที่ต้องการบริการ โดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะการกระจายแบบต่างๆ เช่น:

- การกระจายแบบปัวซอง (Poisson Distribution): เป็นการกระจายที่ใช้กันมากที่สุดในทฤษฎีแถวคอย สำหรับอธิบายการมาถึงแบบสุ่ม
- การกระจายแบบคงที่ (Deterministic Distribution): การมาถึงเป็นไปตามช่วงเวลาที่แน่นอน
- การกระจายแบบทั่วไป (General Distribution): การมาถึงตามรูปแบบการกระจายอื่นๆ

2.2 กระบวนการให้บริการ (Service Process)

กระบวนการให้บริการเป็นกระบวนการที่อธิบายเวลาที่ใช้ในการให้บริการลูกค้าแต่ละราย ซึ่งอาจมีรูปแบบการกระจายดังนี้:

- การกระจายแบบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Distribution): ใช้สำหรับบริการที่มีลักษณะ "ไม่มีความจำ" (Memoryless)
- การกระจายแบบคงที่: เวลาบริการคงที่สำหรับลูกค้าทุกราย
- การกระจายแบบทั่วไป: รูปแบบการกระจายอื่นๆ ตามลักษณะของระบบ

2.3 จำนวนเซิร์ฟเวอร์ (Number of Servers)

จำนวนช่องทางการให้บริการในระบบ ซึ่งอาจมีได้ตั้งแต่ 1 เซิร์ฟเวอร์ไปจนถึงหลายเซิร์ฟเวอร์

3. สัญลักษณ์ Kendall's Notation

Kendall's Notation เป็นระบบการจำแนกและอธิบายระบบแถวคอยที่ได้รับการพัฒนาโดย D.G. Kendall ในปี 1953 โดยใช้รูปแบบ A/S/c/K/N/D โดยที่:

A: กระบวนการมาถึง (Arrival Process)

S: การกระจายเวลาบริการ (Service Distribution)

c: จำนวนเซิร์ฟเวอร์ (Number of Servers)

K: ความจุของระบบ (System Capacity)

N: ขนาดประชากรต้นทาง (Population Size)

D: วินัยแถวคอย (Queue Discipline)

สัญลักษณ์ที่ใช้บ่อย:

M: Markovian (Poisson arrival หรือ Exponential service)

D: Deterministic (เวลาคงที่)

G: General (การกระจายทั่วไป)

4. ตัวแบบแถวคอยพื้นฐาน

4.1 ตัวแบบ M/M/1

ตัวแบบ M/M/1 เป็นตัวแบบพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในทฤษฎีแถวคอย ประกอบด้วย:

- การมาถึงตามการกระจายปัวซอง (Poisson Process) ด้วยอัตรา λ
- เวลาบริการตามการกระจายเอกซ์โพเนนเชียล ด้วยอัตรา μ
- เซิร์ฟเวอร์เดียว

สูตรสำคัญสำหรับ M/M/1:

- อัตราการใช้งาน (Utilization): $\rho = \lambda/\mu$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ: $L = \rho/(1-\rho)$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในแถวคอย: $Lq = \rho^2/(1-\rho)$
- เวลารอเฉลี่ยในระบบ: $W = 1/(\mu-\lambda)$
- เวลารอเฉลี่ยในแถวคอย: $Wq = \rho/(\mu-\lambda)$

4.2 ตัวแบบ M/M/c

ตัวแบบ M/M/c เป็นส่วนขยายของ M/M/1 ที่มีเซิร์ฟเวอร์หลายตัว (c เซิร์ฟเวอร์):

สูตรสำคัญสำหรับ M/M/c:

- อัตราการใช้งาน: $\rho = \lambda/(c\mu)$
- ความน่าจะเป็นที่ระบบว่าง: $Po = [\Sigma(k=0 \text{ to } c-1) (\lambda/\mu)^k/k! + (\lambda/\mu)^c/c! \times 1/(1-\rho)]^{-1}$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในแถวคอย: $Lq = Po \times (\lambda/\mu)^c \times \rho / [c! \times (1-\rho)^2]$
- เวลารอเฉลี่ยในแถวคอย: $Wq = Lq/\lambda$

5. ตัววัดประสิทธิภาพของระบบแถวคอย

5.1 ตัววัดเชิงปริมาณ

- อัตราการใช้งาน (Utilization, ρ): สัดส่วนของเวลาที่เซิร์ฟเวอร์ไม่ว่าง
- ความจุ (Throughput): จำนวนลูกค้าที่ได้รับบริการต่อหน่วยเวลา
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ย: ทั้งในระบบ (L) และในแถวคอย (Lq)
- เวลารอเฉลี่ย: ทั้งในระบบ (W) และในแถวคอย (Wq)

5.2 ตัววัดเชิงคุณภาพ

ระดับการบริการ (Service Level): ร้อยละของลูกค้าที่ได้รับบริการภายในเวลาที่กำหนด

ความพึงพอใจของลูกค้า: วัดจากเวลารอและคุณภาพการบริการ

6. สมการ Little's Law

สมการ Little's Law เป็นหลักการพื้นฐานที่สำคัญในทฤษฎีแถวคอย ซึ่งระบุว่า:

$$L = \lambda W$$

โดยที่:

L = จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ

λ = อัตราการมาถึงเฉลี่ย

W = เวลารอเฉลี่ยในระบบ

สมการนี้ใช้ได้กับระบบแถวคอยทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการมาถึงหรือการบริการแบบใดก็ตาม

7. การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

7.1 ระบบธนาคาร

- วิเคราะห์จำนวนเคาน์เตอร์ที่เหมาะสม
- ประเมินเวลารอของลูกค้า
- ปรับปรุงระบบการให้บริการ

7.2 ระบบโรงพยาบาล

- จัดการคิวผู้ป่วยนอก
- วางแผนจำนวนแพทย์และพยาบาล
- ปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการ

7.3 ระบบคอมพิวเตอร์

- วิเคราะห์ประสิทธิภาพเซิร์ฟเวอร์
- จัดการคิวงาน (Job Queue)
- ออกแบบระบบเครือข่าย

7.4 ระบบการผลิต

- วิเคราะห์สายการผลิต
- จัดการสินค้าคงคลัง
- ปรับปรุงกระบวนการผลิต

8. ข้อจำกัดและข้อพิจารณา

8.1 สมมติฐานของตัวแบบ

- การมาถึงและการบริการเป็นอิสระกัน
- ระบบอยู่ในสภาวะคงที่ (Steady State)
- วินัยแถวคอยเป็นแบบ FIFO

8.2 ข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้

- ความแม่นยำขึ้นกับความถูกต้องของข้อมูลนำเข้า
- อาจไม่เหมาะสำหรับระบบที่มีความซับซ้อนสูง
- ต้องการการตรวจสอบและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

9. เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์

9.1 การคำนวณเชิงวิเคราะห์

- ใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่ได้พิสูจน์แล้ว
- เหมาะสำหรับระบบที่มีรูปแบบมาตรฐาน
- ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและรวดเร็ว

9.2 การจำลอง (Simulation)

- ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองระบบ
- เหมาะสำหรับระบบที่ซับซ้อน
- ยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์

9.3 การวิเคราะห์เชิงสถิติ

- ใช้ข้อมูลจากระบบจริง
- ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ
- ปรับปรุงและพัฒนาตัวแบบ

บทสรุป

ทฤษฎีแถวคอยเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบบริการ การเข้าใจหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ตัวแบบต่างๆ จะช่วยให้สามารถออกแบบและจัดการระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการลดเวลารอ เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และลดต้นทุนการดำเนินงาน

การศึกษาและการปฏิบัติการเกี่ยวกับทฤษฎีแถวคอยจะช่วยพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักศึกษาและผู้ปฏิบัติงานในสาขาต่างๆ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- สูตรคำนวณสำหรับ Queuing Models
- เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์
- โปรแกรมจำลองระบบคิว
- ข้อมูลตัวอย่างจากระบบจริง

วิธีการดำเนินการ

1. **ศึกษาโครงสร้างระบบคิว (30 นาที)**
    - ทำความเข้าใจองค์ประกอบของระบบคิว

- ศึกษา Arrival Process และ Service Process
- เรียนรู้สัญลักษณ์ Kendall's Notation

2. **การวิเคราะห์ M/M/1 และ M/M/c (75 นาที)**

- คำนวณ Performance Measures ของระบบ M/M/1
- วิเคราะห์ระบบ M/M/c (Multiple Server)
- คำนวณ Utilization, Queue Length, Waiting Time

3. **การจำลองและเปรียบเทียบ (30 นาที)**

- ใช้โปรแกรมจำลองระบบคิว
- เปรียบเทียบผลลัพธ์จากการคำนวณและการจำลอง
- วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- อัตราการใช้งานระบบ (ρ): ___
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ (L): _
- เวลารอเฉลี่ยในระบบ (W): ____

เอกสารอ้างอิง

Gross, D., Shortie, J. F., Thompson, J. M., & Harris, C. M. (2018). Fundamentals of queueing theory (5th ed.). John Wiley & Sons.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to operations research (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Kleinrock, L. (1975). Queueing systems: Theory (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Kendall, D. G. (1953). Stochastic processes occurring in the theory of queues and their analysis by the method of the imbedded Markov chain. Annals of Mathematical Statistics, 24(3), 338-354.

Ross, S. M. (2014). Introduction to probability models (11th ed.). Academic Press.

Cooper, R. B. (1981). Introduction to queueing theory (2nd ed.). North Holland.

Bolch, G., Greiner, S., de Meer, H., & Trivedi, K. S. (2006). Queueing networks and Markov chains: Modeling and performance evaluation with computer science applications (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Tijms, H. C. (2003). A first course in stochastic models. John Wiley & Sons.

Nelson, R. (1995). Probability, stochastic processes, and queueing theory: The mathematics of computer performance modeling. Springer-Verlag.

Adan, I., & Resing, J. (2015). Queueing systems. Department of Mathematics and Computer Science, Eindhoven University of Technology.

ปฏิบัติการที่ 7

แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของ Inventory Management
2. เพื่อศึกษาแบบจำลอง EOQ และการประยุกต์ใช้
3. เพื่อวิเคราะห์กลยุทธ์การจัดการพัสดุคงคลังที่เหมาะสม

ทฤษฎี

<u>แบบจำลองพัสดุคงคลังและกลยุทธ์การจัดการพัสดุ</u>

1. บทนำและความสำคัญของการจัดการพัสดุคงคลัง

การจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory Management) เป็นฟังก์ชันสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อความสำเร็จของธุรกิจ เนื่องจากพัสดุคงคลังมักคิดเป็นสัดส่วนที่สำคัญของสินทรัพย์ทั้งหมดขององค์กร การจัดการที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดต้นทุนสูงเกินไป การขาดแคลนสินค้า หรือการสูญเสียโอกาสทางธุรกิจ

การจัดการพัสดุคงคลังที่ดีจึงต้องมีการสมดุลระหว่างต้นทุนการเก็บรักษาพัสดุกับต้นทุนการสั่งซื้อ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดต้นทุนรวมและรักษาระดับการบริการที่เหมาะสมสำหรับลูกค้า

ปัจจุบันมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หลายประเภทที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลัง โดยแบบจำลองที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายคือ Economic Order Quantity (EOQ) ซึ่งจะเป็นประเด็นหลักที่ศึกษาในการปฏิบัติการนี้

2. ประเภทของพัสดุคงคลังและฟังก์ชัน

2.1 ประเภทของพัสดุคงคลัง

การจำแนกพัสดุคงคลังสามารถแบ่งได้หลายประเภท:

ตามลักษณะของสินค้า:

- วัตถุดิบ (Raw Materials): วัสดุที่ใช้ในการผลิต
- สินค้าระหว่างผลิต (Work-in-Process): สินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต
- สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods): สินค้าที่พร้อมขาย
- วัสดุสำรอง (Maintenance Items): อะไหล่และวัสดุสำหรับการบำรุงรักษา

ตามความต้องการ:

- Independent Demand: ความต้องการที่เป็นอิสระ ไม่ขึ้นกับสินค้าอื่น

- Dependent Demand: ความต้องการที่ขึ้นกับสินค้าอื่น เช่น ชิ้นส่วนในการผลิต

2.2 ฟังก์ชันของพัสดุคงคลัง

- การรักษาความต่อเนื่องในการผลิต: ป้องกันการหยุดชะงักของกระบวนการผลิต
- การรองรับความผันผวนของอุปสงค์: จัดการกับความไม่แน่นอนของความต้องการ
- การใช้ประโยชน์จาก Economies of Scale: ลดต้นทุนต่อหน่วยจากการสั่งซื้อในปริมาณมาก
- การรองรับความไม่แน่นอนของอุปทาน: จัดการกับปัญหาการส่งมอบที่ล่าช้า

3. ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุคงคลัง

3.1 ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost)

- ต้นทุนในการจัดเตรียมใบสั่งซื้อ
- ต้นทุนการตรวจสอบและติดตามใบสั่งซื้อ
- ต้นทุนการรับสินค้าและตรวจสอบคุณภาพ
- ต้นทุนการจัดการเอกสารและการบันทึกบัญชี

3.2 ต้นทุนการเก็บรักษา (Holding Cost)

- ต้นทุนทางการเงิน: ค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ลงทุนในพัสดุ
- ต้นทุนการจัดเก็บ: ค่าเช่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้า ค่าประกันภัย
- ต้นทุนการเสื่อมสภาพ: การเน่าเสีย การล้าสมัย การสูญหาย
- ต้นทุนการบริหารจัดการ: ค่าแรงงานในการจัดการพัสดุ

3.3 ต้นทุนการขาดแคลน (Stockout Cost)

- การสูญเสียยอดขาย
- การสูญเสียความพึงพอใจของลูกค้า
- ค่าปรับจากการส่งมอบล่าช้า
- ต้นทุนการสั่งซื้อเร่งด่วน

4. แบบจำลอง Economic Order Quantity (EOQ)

4.1 หลักการและสมมติฐานของ EOQ

แบบจำลอง EOQ มีเป้าหมายในการหาปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุดโดยสมมติว่าความต้องการคงที่ตลอดเวลา

สมมติฐานพื้นฐาน:

- ความต้องการคงที่และทราบแน่นอน
- Lead Time คงที่
- ไม่มีการขาดแคลนสินค้า
- ต้นทุนต่อหน่วยคงที่
- การรับสินค้าทันทีเมื่อสั่งซื้อ

4.2 การพัฒนาสูตร EOQ

ต้นทุนรวม = ต้นทุนการซื้อ + ต้นทุนการสั่งซื้อ + ต้นทุนการเก็บรักษา

สัญลักษณ์ที่ใช้:

D = ความต้องการต่อปี (หน่วย)

S = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท)

H = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

Q = ปริมาณสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

สูตรต้นทุนรวม:

$$TC = (D \times S)/Q + (Q \times H)/2$$

สูตร EOQ:

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$$

4.3 ตัววัดประสิทธิภาพของระบบ EOQ

- จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อปี: $N = D/EOQ$
- ระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อ: $T = EOQ/D \times 365$ วัน
- ต้นทุนรวมต่ำสุด: $TC^* = \sqrt{(2DSH)}$

5. Reorder Point และ Safety Stock

5.1 Reorder Point (ROP)

Reorder Point คือระดับพัสดุคงคลังที่เป็นจุดสั่งซื้อ คำนวณจากการคูณความต้องการเฉลี่ยต่อวันด้วย Lead Time บวกกับ Safety Stock

สูตร Reorder Point:

ROP = (ความต้องการเฉลี่ยต่อวัน × Lead Time) + Safety Stock

5.2 Safety Stock

Safety Stock เป็นพัสดุสำรองที่เก็บไว้เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของอุปสงค์และการส่งมอบ

วิธีการคำนวณ Safety Stock:

- วิธีง่าย: ร้อยละของความต้องการเฉลี่ย
- วิธีสถิติ: ใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ
- วิธีระดับการบริการ: กำหนดระดับการบริการที่ต้องการ

6. แบบจำลองขั้นสูง

6.1 EOQ with Quantity Discounts

เมื่อผู้ขายให้ส่วนลดสำหรับการซื้อในปริมาณมาก ต้องพิจารณา:

- คำนวณ EOQ สำหรับแต่ละช่วงราคา
- คำนวณต้นทุนรวมสำหรับแต่ละทางเลือก
- เลือกทางเลือกที่ให้ต้นทุนรวมต่ำสุด

6.2 Production Lot Size Model (EPQ)

สำหรับกรณีที่ผลิตเองแทนการซื้อ:

สูตร EPQ:

$$EPQ = \sqrt{(2DS/H)} \times \sqrt{(P/(P-D)}$$

โดยที่ P = อัตราการผลิตต่อปี

6.3 EOQ with Backordering

เมื่อยอมรับการขาดแคลนสินค้าได้:

สูตรที่ปรับแก้:

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)} \times \sqrt{((H+B)/B)}$$

โดยที่ B = ต้นทุนการขาดแคลนต่อหน่วยต่อปี

7. การจัดการพัสดุภายใต้ความไม่แน่นอน

7.1 ปัญหาความไม่แน่นอนของอุปสงค์

- ใช้การพยากรณ์ที่เหมาะสม
- กำหนด Safety Stock ที่เหมาะสม

- ใช้ระบบการติดตามและควบคุมที่ดี

7.2 ปัญหาความไม่แน่นอนของ Lead Time

- เก็บข้อมูล Lead Time ที่ผ่านมา
- ปรับ Reorder Point ให้เหมาะสม
- มีแผนสำรองเมื่อเกิดปัญหา

7.3 แบบจำลองสำหรับความไม่แน่นอน

- Single Period Model: สำหรับสินค้าที่มีอายุสั้น
- Multi-Period Model: สำหรับสินค้าที่มีอายุยาว
- Continuous Review Model: ติดตามพัสดุอย่างต่อเนื่อง
- Periodic Review Model: ติดตามพัสดุเป็นช่วงๆ

8. ระบบการควบคุมพัสดุคงคลัง

8.1 ระบบ ABC Analysis

จำแนกสินค้าตามความสำคัญ:

- กลุ่ม A: สินค้าที่มีมูลค่าสูง (80% ของมูลค่า, 20% ของรายการ)
- กลุ่ม B: สินค้าที่มีมูลค่าปานกลาง (15% ของมูลค่า, 30% ของรายการ)
- กลุ่ม C: สินค้าที่มีมูลค่าต่ำ (5% ของมูลค่า, 50% ของรายการ)

8.2 ระบบ Two-Bin System

- ใช้ถังเก็บสินค้า 2 ใบ
- เมื่อถังแรกหมด ให้สั่งซื้อใหม่
- ใช้สินค้าจากถังที่สองระหว่างรอของใหม่

8.3 ระบบ Just-in-Time (JIT)

- ลดพัสดุคงคลังให้น้อยที่สุด
- ต้องการความร่วมมือจากผู้ขาย
- เหมาะสำหรับสินค้าที่มีความต้องการสม่ำเสมอ

9. เทคโนโลยีในการจัดการพัสดุคงคลัง

9.1 ระบบ RFID และ Barcode

- ติดตามพัสดุแบบ Real-time

- ลดข้อผิดพลาดในการนับ
- เพิ่มความแม่นยำของข้อมูล

9.2 ระบบ ERP และ WMS

- ERP (Enterprise Resource Planning): รวมข้อมูลทั้งองค์กร
- WMS (Warehouse Management System): จัดการคลังสินค้า

9.3 การใช้ Big Data และ AI

- พยากรณ์ความต้องการที่แม่นยำขึ้น
- ปรับปรุงการตัดสินใจแบบ Real-time
- ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ

10. กลยุทธ์การจัดการพัสดุคงคลัง

10.1 การเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสม

พิจารณาจากปัจจัย:

- ลักษณะของสินค้า
- ความผันผวนของอุปสงค์
- ความสำคัญของสินค้า
- ข้อจำกัดทางการเงิน

10.2 การวัดประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดสำคัญ:

- Inventory Turnover Ratio: อัตราการหมุนเวียนพัสดุ
- Fill Rate: อัตราการตอบสนองความต้องการ
- Carrying Cost: ต้นทุนการเก็บรักษา
- Stockout Frequency: ความถี่ของการขาดแคลน

10.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

- ทบทวนพารามิเตอร์เป็นระยะ
- ปรับปรุงระบบการพยากรณ์
- เพิ่มความร่วมมือกับผู้ขาย
- ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ

11. กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้

11.1 อุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์

- ใช้ระบบ JIT สำหรับชิ้นส่วนหลัก
- ใช้ EOQ สำหรับวัตถุดิบทั่วไป
- ใช้ ABC Analysis ในการจัดหมวดหมู่ชิ้นส่วน

11.2 ธุรกิจค้าปลีก

- ใช้ระบบ Periodic Review
- เน้นการพยากรณ์ที่แม่นยำ
- ใช้เทคโนโลยี RFID ในการติดตาม

11.3 อุตสาหกรรมอาหาร

- พิจารณาอายุของสินค้า
- ใช้ Single Period Model สำหรับสินค้าเน่าเสียง่าย
- เน้นการหมุนเวียนที่รวดเร็ว

บทสรุป

การจัดการพัสดุคงคลังเป็นศาสตร์และศิลป์ที่ต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ และการตัดสินใจที่ดี แบบจำลอง EOQ เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญ แต่ในการประยุกต์ใช้จริงต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น

ความสำเร็จในการจัดการพัสดุคงคลังขึ้นกับ:

- การเลือกใช้แบบจำลองที่เหมาะสม
- การมีข้อมูลที่แม่นยำและทันสมัย
- การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลังจะช่วยพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา การตัดสินใจ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- สูตรคำนวณ EOQ และแบบจำลองอื่นๆ
- เครื่องคิดเลข

- ซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณ (Excel)
- กรณีศึกษาจากบริษัทจริง

วิธีการดำเนินการ

1. **แบบจำลอง EOQ พื้น ฐาน (45 นาที)**
    - คำนวณ Economic Order Quantity
    - หา Reorder Point และ Safety Stock
    - วิเคราะห์ Total Cost
2. **แบบจำลองขัน สูง (60 นาที)**
    - ศึกษา EOQ with Quantity Discounts
    - วิเคราะห์ Production Lot Size Model
    - ปัญหา Inventory ภายใต้ความไม่แน่นอน
3. **กรณีศึกษา (30 นาที)**
    - ประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงจากอุตสาหกรรม
    - เปรียบเทียบกลยุทธ์ต่างๆ
    - เสนอแนะแนวทางปรับปรุง

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- EOQ ที่เหมาะสมที่'สุด: _____
- Reorder Point: _
- Total Annual Cost: __

เอกสารอ้างอิง

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2019). Operations and supply chain management (15th ed.). McGraw-Hill Education.

Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (7th ed.). Pearson.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Operations management: Sustainability and supply chain management (13th ed.). Pearson.

Narasimhan, S. L., McLeavey, D. W., & Billington, P. J. (1995). Production planning and inventory control (2nd ed.). Prentice Hall.

Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). Inventory management and production planning and scheduling (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Tersine, R. J. (1994). Principles of inventory and materials management (4th ed.). Prentice Hall.

Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2005). Manufacturing planning and control for supply chain management (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin.

Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2004). Operations research: Applications and algorithms (4th ed.). Thomson Brooks/Cole.

Ballou, R. H. (2004). Business logistics/Supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain (5th ed.). Pearson Prentice Hall.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2019). Operations management: Processes and supply chains (12th ed.). Pearson.

ปฏิบัติการที่ 8
การจำลองเหตุการณ์ในการตัดสินใจ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเข้าใจหลักการของ Monte Carlo Simulation
2. เพื่อฝึกการสร้างแบบจำลองจำลองสำหรับปัญหาความไม่แน่นอน
3. เพื่อใช้การจำลองในการช่วยตัดสินใจ

ทฤษฎี

Monte Carlo Simulation สำหรับการตัดสินใจ

Monte Carlo Simulation เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอน โดยอาศัยการสร้างตัวเลขสุ่มเพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในระบบจริง เทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในช่วงทศวรรษ 1940 โดยนักคณิตศาสตร์ Stanislaw Ulam และ John von Neumann ที่ Los Alamos National Laboratory เมื่อพวกเขาทำงานในโครงการ Manhattan (Metropolis & Ulam, 1949)

ชื่อ "Monte Carlo" มาจากชื่อเมืองที่มีคาสิโนชื่อดังในโมนาโก เนื่องจากเทคนิคนี้อาศัยหลักการความน่าจะเป็นและการสุ่มเช่นเดียวกับเกมการพนัน ปัจจุบัน Monte Carlo Simulation ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์และตัดสินใจในหลายสาขา ทั้งวิศวกรรม การเงิน การจัดการ และวิทยาศาสตร์ (Robert & Casella, 2004)

หลักการพื้นฐานของ Monte Carlo Simulation

1. แนวคิดหลัก

Monte Carlo Simulation ทำงานบนหลักการที่ว่าการทำซ้ำของการทดลองสุ่มจำนวนมากครั้งจะให้ผลลัพธ์ที่เข้าใกล้ค่าจริงของระบบ หลักการนี้อาศัย Law of Large Numbers ซึ่งระบุว่าเมื่อขนาดของตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจะเข้าใกล้ค่าเฉลี่ยจริงของประชากร (Kalos & Whitlock, 2008)

กระบวนการพื้นฐานของ Monte Carlo Simulation ประกอบด้วย:

- การกำหนดโมเดลทางคณิตศาสตร์ของระบบ
- การระบุตัวแปรที่มีความไม่แน่นอนและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรเหล่านั้น
- การสร้างตัวเลขสุ่มเพื่อจำลองค่าของตัวแปร
- การคำนวณผลลัพธ์สำหรับแต่ละการทดลอง

- การรวบรวมและวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทดลองทั้งหมด

2. การสร้างตัวเลขสุ่ม

ตัวเลขสุ่มเป็นหัวใจสำคัญของ Monte Carlo Simulation ในทางปฏิบัติ คอมพิวเตอร์ไม่สามารถสร้างตัวเลขสุ่มที่แท้จริงได้ แต่ใช้อัลกอริทึมในการสร้าง Pseudo-random Numbers ที่มีคุณสมบัติทางสถิติเหมือนกับตัวเลขสุ่มจริง (L'Ecuyer, 2012)

อัลกอริทึมที่ใช้กันแพร่หลาย ได้แก่:

- Linear Congruential Generator (LCG): $X_{n+1} = (aX_n + c) \bmod m$
- Mersenne Twister: อัลกอริทึมที่มีคุณภาพสูงและเป็นมาตรฐานในหลายโปรแกรม
- Xorshift: อัลกอริทึมที่รวดเร็วและมีคุณภาพดี

3. การแจกแจงความน่าจะเป็น

การเลือกการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมสำหรับตัวแปรแต่ละตัวเป็นสิ่งสำคัญ การแจกแจงที่ใช้กันบ่อย ได้แก่:

การแจกแจงแบบต่อเนื่อง:

- Normal Distribution: สำหรับตัวแปรที่มีการกระจายแบบปกติ
- Uniform Distribution: เมื่อทุกค่าในช่วงที่กำหนดมีความน่าจะเป็นเท่ากัน
- Exponential Distribution: สำหรับระยะเวลาระหว่างเหตุการณ์
- Triangular Distribution: เมื่อทราบค่าต่ำสุด สูงสุด และค่าที่เป็นไปได้มากที่สุด

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง:

- Binomial Distribution: สำหรับการทดลองที่มีผลลัพธ์แบบสองทาง
- Poisson Distribution: สำหรับจำนวนเหตุการณ์ในช่วงเวลาหนึ่ง

ขั้นตอนการดำเนิน Monte Carlo Simulation

ขั้นตอนที่ 1: การกำหนดปัญหา

การระบุวัตถุประสงค์ของการจำลอง ตัวแปรที่สำคัญ และเกณฑ์การตัดสินใจ ขั้นตอนนี้ต้องการความเข้าใจเชิงลึกในระบบที่จะจำลอง และการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2: การสร้างโมเดล

การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โมเดลควรมีความซับซ้อนเพียงพอที่จะจับภาพคุณสมบัติสำคัญของระบบ แต่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป

ขั้นตอนที่ 3: การกำหนดการแจกแจง

การระบุการแจกแจงความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละตัวแปรสุ่ม การเลือกการแจกแจงควรอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ ประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4: การรันการจำลอง

การดำเนินการจำลองซ้ำๆ เป็นจำนวนครั้งที่เพียงพอ จำนวนครั้งของการจำลองขึ้นอยู่กับความถูกต้องที่ต้องการและความซับซ้อนของปัญหา

ขั้นตอนที่ 5: การวิเคราะห์ผลลัพธ์

การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลจากการจำลอง รวมถึงการคำนวณสถิติพื้นฐาน การสร้างช่วงความเชื่อมั่น และการทดสอบความไวของผลลัพธ์

การประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจ

1. การวิเคราะห์ความเสี่ยง

Monte Carlo Simulation เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงในการตัดสินใจ โดยสามารถแสดงการกระจายของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น ช่วยให้ผู้ตัดสินใจเข้าใจโอกาสและผลกระทบของความไม่แน่นอน (Vose, 2008)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วย Monte Carlo ช่วยตอบคำถามสำคัญ เช่น:

- ความน่าจะเป็นที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการคือเท่าไร?
- ผลลัพธ์ที่เลวร้ายที่สุดที่อาจเกิดขึ้นคืออะไร?
- ตัวแปรใดมีผลกระทบต่อผลลัพธ์มากที่สุด?

2. การจัดการพอร์ตโฟลิโอ

ในด้านการเงิน Monte Carlo Simulation ใช้ในการจำลองราคาหลักทรัพย์ การประเมินตราสารอนุพันธ์ และการวางแผนการเกษียณอายุ โดยสามารถจำลองเส้นทางราคาที่เป็นไปได้หลายพันเส้นทาง เพื่อประเมินความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวัง (Hull, 2018)

3. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน Monte Carlo Simulation ช่วยในการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของอุปสงค์ เวลานำ และต้นทุน เพื่อกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม และวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

4. การประเมินโครงการ

การใช้ Monte Carlo ในการประเมินโครงการช่วยให้สามารถพิจารณาความไม่แน่นอนของตัวแปรต่างๆ เช่น ต้นทุน เวลา และผลประโยชน์ เพื่อประเมิน Net Present Value (NPV) และความเสี่ยงของโครงการอย่างครอบคลุม

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

- ความยืดหยุ่น: สามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ซับซ้อนและมีความไม่แน่นอนสูง

- ความเข้าใจง่าย: หลักการพื้นฐานเข้าใจได้ไม่ยากและสามารถอธิบายให้ผู้อื่นฟังได้
- การแสดงผลที่ชัดเจน: ให้ผลลัพธ์ในรูปของการแจกแจงความน่าจะเป็น
- การวิเคราะห์ความไว: สามารถศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ต่อผลลัพธ์

ข้อจำกัด

- คุณภาพของข้อมูลนำเข้า: ผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับความถูกต้องของการแจกแจงที่กำหนด
- เวลาในการคำนวณ: ปัญหาที่ซับซ้อนอาจต้องใช้เวลาการคำนวณนาน
- ความเชี่ยวชาญ: ต้องการความรู้ในการกำหนดโมเดลและตีความผลลัพธ์
- การพึ่งพาสมมติฐาน: ความถูกต้องขึ้นอยู่กับสมมติฐานของโมเดล

เทคนิคการปรับปรุงประสิทธิภาพ

1. Variance Reduction Techniques

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผันแปรของผลลัพธ์ มีเทคนิคต่างๆ เช่น:

- Antithetic Variates: การใช้ตัวเลขสุ่มที่มีความสัมพันธ์เชิงลบ
- Control Variates: การใช้ตัวแปรควบคุมที่ทราบค่าที่แน่นอน
- Stratified Sampling: การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ครอบคลุมทุกช่วง
- Importance Sampling: การให้น้ำหนักมากขึ้นกับเหตุการณ์ที่สำคัญ

2. การตรวจสอบความเพียงพอของตัวอย่าง

การกำหนดจำนวนครั้งของการจำลองที่เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ทางสถิติ เช่น ช่วงความเชื่อมั่น หรือ Standard Error ของค่าเฉลี่ย

การตรวจสอบและการทดสอบ

1. การตรวจสอบโมเดล (Model Verification)

การทดสอบว่าโมเดลที่สร้างขึ้นทำงานตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ รวมถึงการตรวจสอบ Logic และการคำนวณ

2. การตรวจสอบความถูกต้อง (Model Validation)

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการจำลองกับข้อมูลจริงหรือผลลัพธ์จากวิธีอื่น เพื่อยืนยันความถูกต้องของโมเดล

3. Sensitivity Analysis

การทดสอบว่าการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์หรือสมมติฐานส่งผลต่อผลลัพธ์อย่างไร

บทสรุป

Monte Carlo Simulation เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาที่มีความไม่แน่นอน โดยช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถประเมินความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวังได้

อย่างครอบคลุม ความสำเร็จในการใช้งานขึ้นอยู่กับการกำหนดโมเดลที่เหมาะสม การเลือกการแจกแจงที่ถูกต้อง และการตีความผลลัพธ์อย่างมีวิจารณญาณ

การพัฒนาทางเทคโนโลยีทำให้ Monte Carlo Simulation เข้าถึงได้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้กลายเป็นเครื่องมือมาตรฐานในการวิเคราะห์และตัดสินใจในหลายสาขาวิชา

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Excel หรือ MATLAB
- ตารางเลขสุ่ม
- เครื่องคิดเลข
- ตัวอย่างปัญหาที่มีความไม่แน่นอน

วิธีการดำเนินการ

1. **หลักการจำลอง (30 นาที)**
    - ศึกษาขั้นตอนการจำลองเหตุการณ์
    - เรียนรู้การสร้าง Random Numbers
    - ทำความเข้าใจ Probability Distributions

2. **การสร้างแบบจำลอง (75 นาที)**
    - เขียนโปรแกรมจำลองอย่างง่าย
    - ทดสอบการจำลองระบบคิว
    - จำลองปัญหา Inventory ภายใต้ความไม่แน่นอน

3. **การวิเคราะห์ผล (30 นาที)**
    - รันการจำลองหลายครั้ง
    - วิเคราะห์ Statistical Results
    - สรุปข้อเสนอแนะสำหรับการตัดสินใจ

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ผลลัพธ์เฉลี่ยจากการจำลอง:
- ช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval):
- ข้อเสนอแนะสำหรับการตัดสินใจ:

เอกสารอ้างอิง

Hull, J. C. (2018). Options, Futures, and Other Derivatives (10th ed.). Pearson.

Kalos, M. H., & Whitlock, P. A. (2008). Monte Carlo Methods (2nd ed.). Wiley-VCH.

L'Ecuyer, P. (2012). Random number generation. In J. E. Gentle, W. K. Härdle, & Y. Mori (Eds.), Handbook of Computational Statistics (pp. 35-71). Springer.

Metropolis, N., & Ulam, S. (1949). The Monte Carlo method. Journal of the American Statistical Association, 44(247), 335-341.

Robert, C. P., & Casella, G. (2004). Monte Carlo Statistical Methods (2nd ed.). Springer.

Vose, D. (2008). Risk Analysis: A Quantitative Guide (3rd ed.). John Wiley & Sons.

ปฏิบัติการที่ 9

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล
2. เพื่อเรียนรู้เทคนิค Sensitivity Analysis
3. เพื่อสร้างรายงานผลการวิเคราะห์อย่างมืออาชีพ

ทฤษฎี

<u>การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์</u>

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นขั้นตอนสำคัญที่เชื่อมโยงระหว่างการสร้างแบบจำลองกับการนำไปใช้ในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงแต่ให้ผลลัพธ์เชิงตัวเลขเท่านั้น แต่ยังช่วยให้เข้าใจความหมาย ข้อจำกัด และความไวของแบบจำลองต่อการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ต่างๆ (Saltelli et al., 2008)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในบริบทของการตัดสินใจทางธุรกิจมักมีความซับซ้อนและประกอบด้วยตัวแปรหลายตัวที่มีความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ผลที่ดีจึงต้องใช้เทคนิคและเครื่องมือที่หลากหลาย รวมถึงการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) การวิเคราะห์สถานการณ์ (Scenario Analysis) และการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง (Model Validation) (Law, 2015)

หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์ผลข้อมูล

1. การแปลความหมายของผลลัพธ์

การแปลผลลัพธ์จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ที่ต้องการทั้งความเข้าใจเชิงเทคนิคและความรู้เชิงธุรกิจ ผลลัพธ์ที่ได้ต้องถูกพิจารณาในบริบทของปัญหาที่แท้จริง ไม่ใช่เพียงแค่ค่าตัวเลขที่ออกมาจากการคำนวณ (Pidd, 2009)

องค์ประกอบสำคัญในการแปลผล:

- ความหมายเชิงธุรกิจ: ผลลัพธ์สื่อถึงอะไรในทางปฏิบัติ
- ขนาดของผลกระทบ: ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณ
- ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ: ความสามารถในการนำไปปฏิบัติจริง
- ข้อจำกัดของทรัพยากร: การพิจารณาข้อจำกัดที่มีอยู่จริง

2. การตรวจสอบความสมเหตุสมผล

การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อสร้างความมั่นใจในความถูกต้องของแบบจำลอง การตรวจสอบนี้ควรดำเนินการในหลายมิติ (Sargent, 2013):

การตรวจสอบทางตรรกะ:

- ผลลัพธ์สอดคล้องกับทฤษฎีหรือหลักการที่รู้จักหรือไม่
- ทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่
- ขนาดของผลกระทบอยู่ในช่วงที่สมเหตุสมผลหรือไม่

การตรวจสอบทางประจักษ์:

- เปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตหรือจากแหล่งอื่น
- ทดสอบกับกรณีศึกษาที่ทราบผลลัพธ์แล้ว
- ใช้ผลลัพธ์จากแบบจำลองอื่นเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบ

การตรวจสอบทางสถิติ:

- การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (statistics)
- การวิเคราะห์ความแปรปรวน
- การตรวจสอบการแจกแจงของข้อผิดพลาด

3. การระบุข้อจำกัดและสมมติฐาน

ทุกแบบจำลองมีข้อจำกัดและสมมติฐาน การระบุและสื่อสารข้อจำกัดเหล่านี้อย่างชัดเจนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการใช้งานที่เหมาะสม (Box & Draper, 2007)

ประเภทของข้อจำกัด:

- ข้อจำกัดทางคณิตศาสตร์: สมมติฐานเกี่ยวกับการแจกแจง ความเป็นเชิงเส้น หรือความต่อเนื่อง
- ข้อจำกัดทางข้อมูล: คุณภาพ ความครบถ้วน และความเป็นปัจจุบันของข้อมูล
- ข้อจำกัดทางเวลา: ระยะเวลาที่แบบจำลองสามารถให้การคาดการณ์ที่เชื่อถือได้
- ข้อจำกัดทางบริบท: สภาพแวดล้อมทางธุรกิจหรือสังคมที่อาจเปลี่ยนแปลง

Sensitivity Analysis: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้

1. ความหมายและความสำคัญ

Sensitivity Analysis หรือการวิเคราะห์ความไวเป็นเทคนิคที่ใช้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรนำเข้า (Input Variables) ต่อผลลัพธ์ (Output Variables) ของแบบจำลอง เทคนิคนี้ช่วยให้เข้าใจว่าตัวแปรใดมีอิทธิพลมากที่สุดต่อผลลัพธ์ และระดับของความไม่แน่นอนในตัวแปรนำเข้ามีผลต่อความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์อย่างไร (Saltelli et al., 2004)

วัตถุประสงค์หลักของ Sensitivity Analysis:

- ระบุตัวแปรที่สำคัญที่สุด (Key Variables)
- ประเมินความทนทานของแบบจำลอง (Robustness)
- กำหนดลำดับความสำคัญในการรวบรวมข้อมูล
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
- สร้างความเข้าใจในกลไกของแบบจำลอง

2. ประเภทของ Sensitivity Analysis

Local Sensitivity Analysis: เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยรอบจุดเฉพาะ มักใช้การคำนวณ Partial Derivatives หรือ Finite Differences

สูตรพื้นฐาน: $S_i = (\partial Y/\partial X_i) \times (X_i/Y)$

โดยที่:

S_i = ความไวของตัวแปร i

Y = ผลลัพธ์

X_i = ตัวแปรนำเข้าตัวที่ i

Global Sensitivity Analysis: เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบในช่วงกว้างของค่าตัวแปรนำเข้า ใช้เทคนิคต่างๆ เช่น:

- Variance-based Methods (Sobol Indices)
- Regression-based Methods
- Morris Method (Elementary Effects)
- FAST (Fourier Amplitude Sensitivity Test)

3. One-at-a-Time (OAT) Analysis

เป็นวิธีการพื้นฐานที่เปลี่ยนแปลงตัวแปรหนึ่งตัวในขณะที่คงตัวแปรอื่นไว้ แม้จะเป็นวิธีที่เข้าใจง่าย แต่มีข้อจำกัดในการจับ Interaction Effects ระหว่างตัวแปร

ขั้นตอนการดำเนินการ:

- กำหนดค่าฐาน (Baseline Values) สำหรับทุกตัวแปร
- เปลี่ยนแปลงตัวแปรหนึ่งตัวในช่วงที่สนใจ
- คำนวณผลลัพธ์สำหรับแต่ละค่า
- สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์
- คำนวณ Sensitivity Index

4. Scenario Analysis

การวิเคราะห์สถานการณ์เป็นการขยายผลจาก Sensitivity Analysis โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงหลายตัวแปรพร้อมกัน มักแบ่งเป็น:

- Base Case Scenario: สถานการณ์ปกติหรือที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
- Best Case Scenario: สถานการณ์ที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้
- Worst Case Scenario: สถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดที่เป็นไปได้

เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์ความไว

1. Sobol Sensitivity Indices

เป็นเทคนิคที่ใช้ Variance Decomposition ในการแยกแยะอิทธิพลของตัวแปรแต่ละตัวและ Interaction Effects

First-order Sobol Index: $S_i = V[E(Y|X_i)] / V(Y)$

Total-effect Sobol Index: $ST_i = E[V(Y|X_{\sim i})] / V(Y)$

โดยที่ $X_{\sim i}$ หมายถึงตัวแปรทั้งหมดยกเว้นตัวแปร i

2. Morris Method

เป็นวิธีการประเมิน Global Sensitivity ที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้การคำนวณน้อย เหมาะสำหรับแบบจำลองที่มีตัวแปรจำนวนมาก

Elementary Effect: $EE_i = [Y(X_1,...,X_i+\Delta,...,X_k) - Y(X)] / \Delta$

การวิเคราะห์จะดูที่:

- μ^* (modified mean): ผลกระทบโดยรวมของตัวแปร
- σ (standard deviation): Interaction Effects หรือ Non-linearity

3. Regression-based Methods

ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการประเมินความไว โดยการแปลงแบบจำลองให้อยู่ในรูป:

$$Y = \beta_0 + \Sigma\beta_i X_i + \Sigma\beta_{ij} X_i X_j + \varepsilon$$

Standardized Regression Coefficients (β^*) จะแสดงความไวของแต่ละตัวแปร

การตรวจสอบและการทดสอบแบบจำลอง

1. Model Verification

การตรวจสอบว่าแบบจำลองถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

เทคนิคการตรวจสอบ:

- Code Review และ Walk-through
- การทดสอบกับ Simplified Cases
- การตรวจสอบ Mass Balance และ Conservation Laws
- การทดสอบ Extreme Conditions

2. Model Validation

การตรวจสอบว่าแบบจำลองสะท้อนความเป็นจริงได้อย่างเหมาะสม

วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง:

- Face Validation: การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ
- Historical Data Validation: เปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต
- Cross-validation: การแบ่งข้อมูลเพื่อทดสอบ
- Independent Validation: การทดสอบด้วยข้อมูลอิสระ

3. Uncertainty Quantification

การประเมินความไม่แน่นอนในผลลัพธ์เนื่องจากความไม่แน่นอนในตัวแปรนำเข้า

แหล่งที่มาของความไม่แน่นอน:

- Parameter Uncertainty: ความไม่แน่นอนในค่าพารามิเตอร์
- Model Structure Uncertainty: ความไม่แน่นอนในโครงสร้างแบบจำลอง
- Input Data Uncertainty: ความไม่แน่นอนในข้อมูลนำเข้า

- Computational Uncertainty: ความผิดพลาดจากการคำนวณ

การสื่อสารผลการวิเคราะห์

1. การนำเสนอด้วยภาพ

การสร้างกราฟและแผนภูมิที่มีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญในการสื่อสารผลการวิเคราะห์

ประเภทของกราฟที่ใช้:

- Tornado Diagrams: แสดงความไวของตัวแปรต่างๆ
- Spider Plots: แสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงหลายตัวแปร
- Scatter Plots: แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- Box Plots: แสดงการแจกแจงของผลลัพธ์
- Heat Maps: แสดงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสองตัวแปรพร้อมกัน

2. การเขียนรายงานเชิงวิชาการ

รายงานที่ดีควรมีโครงสร้างที่ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญ

โครงสร้างรายงาน:

- บทสรุปผู้บริหาร: ประเด็นสำคัญและข้อเสนอแนะ
- วิธีการและสมมติฐาน: รายละเอียดของแบบจำลองและการวิเคราะห์
- ผลการวิเคราะห์: ผลลัพธ์หลักและการตีความ
- การวิเคราะห์ความไว: ผลกระทบของความไม่แน่นอน
- ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ: ข้อจำกัดและแนวทางการนำไปใช้

3. การสร้างข้อเสนอแนะที่นำไปปฏิบัติได้

ข้อเสนอแนะที่ดีควรมีลักษณะ SMART:

- Specific: เฉพาะเจาะจง
- Measurable: วัดผลได้
- Achievable: ทำได้จริง
- Relevant: เกี่ยวข้องกับปัญหา
- Time-bound: มีกรอบเวลาชัดเจน
- การประยุกต์ใช้ในบริบทต่างๆ

1. การวิเคราะห์ทางการเงิน

ในการวิเคราะห์โครงการลงทุน การวิเคราะห์ความไวช่วยระบุปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อ NPV หรือ IRR เช่น:

- อัตราดอกเบี้ย
- ปริมาณขาย
- ราคาขาย
- ต้นทุนดำเนินงาน

2. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

การวิเคราะห์ความไวในระบบ Supply Chain ช่วยระบุจุดเสี่ยงและโอกาสในการปรับปรุง:

- ความไม่แน่นอนของอุปสงค์
- ระยะเวลาการส่งมอบ
- ต้นทุนการขนส่ง
- ความน่าเชื่อถือของผู้จัดหา

3. การจัดการความเสี่ยง

ใช้ในการประเมินและจัดการความเสี่ยงในองค์กร:

- การระบุความเสี่ยงที่สำคัญ
- การประเมินผลกระทบของมาตรการลดความเสี่ยง
- การจัดสรรทรัพยากรสำหรับการจัดการความเสี่ยง

ข้อควรระวังและข้อจำกัด

1. ข้อจำกัดของเทคนิค

- การพึ่งพาคุณภาพของแบบจำลอง: ผลการวิเคราะห์จะดีเท่ากับคุณภาพของแบบจำลองที่ใช้
- ความซับซ้อนในการตีความ: ผลลัพธ์จาก Global Sensitivity Analysis อาจซับซ้อนและต้องการความเชี่ยวชาญในการตีความ
- ข้อจำกัดด้านการคำนวณ: บางเทคนิคต้องการการคำนวณที่มากและอาจไม่เหมาะสำหรับแบบจำลองที่ซับซ้อน

2. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

- การมุ่งเน้นเฉพาะตัวเลข: การมองข้ามบริบทและความหมายเชิงธุรกิจ
- การไม่พิจารณา Interaction Effects: การใช้เฉพาะ OAT Analysis อาจพลาดผลกระทบ

ร่วม

- การสื่อสารที่ไม่ชัดเจน: การไม่สามารถถ่ายทอดผลการวิเคราะห์ให้ผู้ตัดสินใจเข้าใจ

บทสรุป

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องการทักษะหลากหลาย ตั้งแต่ความรู้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องมือต่างๆ ไปจนถึงความสามารถในการตีความและสื่อสารผลลัพธ์

Sensitivity Analysis เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของแบบจำลองและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ การเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ทรัพยากรที่มี และระดับความถูกต้องที่ต้องการ

ความสำเร็จในการวิเคราะห์ผลข้อมูลไม่ได้อยู่ที่การได้ผลลัพธ์เท่านั้น แต่อยู่ที่การสามารถแปลผลลัพธ์เหล่านั้นให้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับการตัดสินใจ และการนำเสนอในรูปแบบที่ผู้ตัดสินใจสามารถเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- ผลลัพธ์จากแบบจำลองที่'ได้จากปฏิบัติการก่อนหน้า
- ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
- แบบฟอร์มรายงาน
- เครื่องคิดเลข

วิธีการดำเนินการ

1. **การแปลผลลัพธ์ (45 นาที)**
    - วิเคราะห์ความหมายของผลลัพธ์
    - ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ
    - ระบุข้อจำกัดและสมมติฐานที่'สำคัญ
2. **Sensitivity Analysis (60 นาที)**
    - ทดสอบการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์
    - วิเคราะห์ผลกระทบต่อคำตอบที่'เหมาะสมที่'สุด
    - สร้าง What-if Scenarios
3. **การเขียนรายงาน (30 นาที)**

- จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์
- สร้างกราฟและตารางประกอบ
- เขียนข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ผลการวิเคราะห์หลัก: _
- ผลของการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์: __
- ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้: _____

เอกสารอ้างอิง

Box, G. E. P., & Draper, N. R. (2007). Response Surfaces, Mixtures, and Ridge Analyses (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Law, A. M. (2015). Simulation Modeling and Analysis (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Pidd, M. (2009). Tools for Thinking: Modelling in Management Science (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Saltelli, A., Chan, K., & Scott, E. M. (Eds.). (2000). Sensitivity Analysis. John Wiley & Sons.

Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., Saisana, M., & Tarantola, S. (2008). Global Sensitivity Analysis: The Primer. John Wiley & Sons.

Saltelli, A., Tarantola, S., Campolongo, F., & Ratto, M. (2004). Sensitivity Analysis in Practice: A Guide to Assessing Scientific Models. John Wiley & Sons.

Sargent, R. G. (2013). Verification and validation of simulation models. Journal of Simulation, 7(1), 12-24.

ปฏิบัติการที่ 10

ฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาจริงในอุตสาหกรรม
2. เพื่อฝึกทักษะการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งจริง
3. เพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา

ทฤษฎี

<u>กรณีศึกษาและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม</u>

การฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรมเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง กรณีศึกษา (Case Study) เป็นเครื่องมือการศึกษาวิจัยที่มีความสำคัญในการทำความเข้าใจปัญหาซับซ้อนในบริบทของโลกแห่งความเป็นจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาการบริหารงานดำเนินการและการวิจัยดำเนินการ (Operations Research) ที่ต้องการการประยุกต์ใช้เทคนิคและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรม

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของกรณีศึกษา

ความหมายและลักษณะของกรณีศึกษา

กรณีศึกษาเป็นการตรวจสอบอย่างละเอียดและเจาะลึกของกรณีหรือสถานการณ์เฉพาะในบริบทของโลกแห่งความเป็นจริง การศึกษาแบบกรณีศึกษาช่วยให้เราสามารถสำรวจลักษณะเฉพาะ ความหมาย และผลกระทบของกรณีนั้นๆ ได้อย่างครอบคลุม ในทางวิชาการ กรณีศึกษาถูกนิยามว่าเป็น "การตรวจสอบเชิงลึกและหลายมิติของประเด็นที่ซับซ้อนในสภาพแวดล้อมจริง" ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ครอบคลุมและเป็นรูปธรรม

กรณีศึกษาในบริบทของภาคอุตสาหกรรมมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการศึกษาทั่วไป เนื่องจากต้องพิจารณาปัจจัยทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี สภาพแวดล้อมทางสังคม และข้อจำกัดทางกายภาพที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจทางธุรกิจ ความซับซ้อนเหล่านี้ทำให้กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมต้องใช้แนวทางการวิเคราะห์ที่เป็นระบบและครอบคลุมหลายมิติ

ประเภทของกรณีศึกษาในอุตสาหกรรม

กรณีศึกษาในภาคอุตสาหกรรมสามารถจำแนกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่:

กรณีศึกษาเชิงสำรวจ (Exploratory Case Studies) เป็นการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและทำความเข้าใจปรากฏการณ์ใหม่หรือปัญหาที่ยังไม่มีการศึกษาอย่างละเอียดมาก่อน ประเภทนี้มักใช้ในกรณีที่ต้องการประเมินความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่หรือกระบวนการใหม่ในอุตสาหกรรม

กรณีศึกษาเชิงอธิบาย (Descriptive Case Studies) มุ่งเน้นการบรรยายและอธิบายสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมอย่างละเอียด โดยไม่จำเป็นต้องหาสาเหตุหรือผลกระทบ แต่เน้นการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจถึงบริบทและความซับซ้อนของสถานการณ์

กรณีศึกษาเชิงอธิบายเหตุผล (Explanatory Case Studies) เป็นการศึกษาที่พยายามหาคำอธิบายสำหรับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างตัวแปรต่างๆ ในระบบอุตสาหกรรม

วิธีการศึกษากรณีศึกษา

การดำเนินการศึกษากรณีศึกษาในภาคอุตสาหกรรมต้องอาศัยวิธีการที่เป็นระบบและมีการวางแผนอย่างรอบคอบ กระบวนการหลักประกอบด้วยการกำหนดปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการศึกษา การเลือกกรณีที่เหมาะสม การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการศึกษา

การรวบรวมข้อมูลในกรณีศึกษาอุตสาหกรรมมักใช้วิธีการหลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ผู้บริหารและพนักงาน การสังเกตการณ์กระบวนการผลิต การศึกษาเอกสารและรายงานของบริษัท การวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินและการดำเนินงาน รวมถึงการใช้เครื่องมือทางสถิติและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์สถานการณ์จริง

การวิเคราะห์ปัญหาและการระบุตัวแปร

การวิเคราะห์สถานการณ์จริงในอุตสาหกรรมเริ่มต้นจากการระบุและกำหนดปัญหาอย่างชัดเจน ปัญหาในอุตสาหกรรมมักมีลักษณะซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับหลายตัวแปร การระบุตัวแปรที่สำคัญจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการวิเคราะห์

ตัวแปรในระบบอุตสาหกรรมสามารถจำแนกได้เป็นตัวแปรควบคุมได้ (Controllable Variables) และตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ (Uncontrollable Variables) ตัวแปรควบคุมได้ ได้แก่ ปัจจัยการผลิต กำลังการผลิต ระดับสินค้าคงคลัง กราฟิกการทำงาน ส่วนตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ ได้แก่ ความต้องการของตลาด ราคาวัตถุดิบ สภาพอากาศ และนโยบายของรัฐบาล

การระบุข้อจำกัด (Constraints) เป็นอีกส่วนสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหา ข้อจำกัดอาจเป็นข้อจำกัดทางกายภาพ เช่น ขีดความสามารถของเครื่องจักร พื้นที่ในการผลิต หรือข้อจำกัดทางเศรษฐกิจ เช่น งบประมาณ แรงงาน หรือข้อจำกัดทางกฎหมายและสิ่งแวดล้อม

การเลือกเทคนิคและแบบจำลองที่เหมาะสม

การเลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ข้อมูลที่มีอยู่ และวัตถุประสงค์ของการศึกษา เทคนิคทางการวิจัยดำเนินการที่ใช้บ่อยในอุตสาหกรรม ได้แก่:

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เหมาะสำหรับปัญหาที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรและมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ใช้กับปัญหาการจัดสรรทรัพยากร การวางแผนการผลิต และการกำหนดส่วนผสมของผลิตภัณฑ์

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) ใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบที่มีการรอคอย เช่น ระบบการผลิต ระบบการบริการลูกค้า และระบบการซ่อมบำรุง เทคนิคนี้ช่วยในการคำนวณเวลารอคอย ความยาวของแถว และประสิทธิภาพของระบบ

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษาระบบที่ซับซ้อนและมีความไม่แน่นอนสูง โดยการสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่เลียนแบบพฤติกรรมของระบบจริง

การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis) ใช้สำหรับปัญหาที่มีความไม่แน่นอนและต้องการการประเมินทางเลือกต่างๆ ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน รวมถึงการใช้แผนผังการตัดสินใจและทฤษฎีประโยชน์

การสร้างและทดสอบแบบจำลอง

การสร้างแบบจำลองเป็นกระบวนการแปลงปัญหาจริงให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์หรือตรรกศาสตร์ที่สามารถวิเคราะห์และแก้ไขได้ แบบจำลองที่ดีต้องมีความสมดุลระหว่างความเรียบง่ายและความสมจริง โดยต้องสามารถจับประเด็นสำคัญของปัญหาได้โดยไม่ซับซ้อนเกินความจำเป็น

การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องดำเนินการก่อนนำไปใช้แก้ปัญหาจริง การทดสอบอาจใช้วิธีการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับข้อมูลในอดีต การวิเคราะห์ความไวของแบบจำลองต่อการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์

การตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) ของแบบจำลองเป็นกระบวนการยืนยันว่าแบบจำลองสามารถแทนความเป็นจริงได้อย่างเพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ที่กำหนด ส่วนการตรวจสอบการทำงาน (Verification) เป็นการยืนยันว่าแบบจำลองได้ถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามแนวคิดที่วางไว้

การนำเสนอและการประเมินผล

การวิเคราะห์และการแปลผล

การวิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลองต้องทำอย่างระมัดระวังและครอบคลุม นอกจากการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดแล้ว ยังต้องวิเคราะห์ความไวของผลลัพธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้า ผลกระทบของข้อสมมติต่างๆ และความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง

การแปลผลต้องคำนึงถึงบริบทขององค์กรและข้อจำกัดในการปฏิบัติจริง ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายขององค์กร ความพร้อมของทรัพยากร และปัจจัยอื่นๆ ที่อาจไม่ได้รวมอยู่ในแบบจำลอง

การสื่อสารผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษากรณีศึกษาต้องมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยเฉพาะเมื่อต้องนำเสนอต่อผู้บริหารที่อาจไม่มีพื้นฐานทางเทคนิคลึกซึ้ง การใช้ภาพประกอบ กราฟ และตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การเตรียมข้อเสนอแนะที่เป็นรูปธรรมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงเป็นส่วนสำคัญของการนำเสนอ ข้อเสนอแนะควรประกอบด้วยแผนการดำเนินงาน ทรัพยากรที่ต้องการ กรอบเวลา และการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

บทสรุป

การฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรมผ่านกรณีศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีคุณค่าสูง ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีในสถานการณ์จริง ความสำเร็จของการศึกษากรณีศึกษาขึ้นอยู่กับการเตรียมความพร้อม การเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสม และการวิเคราะห์ผลลัพธ์อย่างรอบคอบ

การพัฒนาทักษะเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการทำงานในอนาคต เนื่องจากปัญหาในโลกของการทำงานจริงมักมีความซับซ้อนและต้องการการประยุกต์ใช้ความรู้จากหลายสาขา การมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์กรณีศึกษาจะช่วยให้สามารถเข้าใจและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- กรณีศึกษาจากบริษัทจริง
- ข้อมูลการดำเนินงานจากอุตสาหกรรม
- ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์
- แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

1. **การศึกษากรณีตัวอย่าง (45 นาที)**
    - วิเคราะห์ปัญหาและบริบทของธุรกิจ
    - ระบุตัวแปรและข้อจำกัดที่สำคัญ
    - เลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา
2. **การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (60 นาที)**
    - รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
    - สร้างแบบจำลองเบื้องต้น
    - ทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง
3. **การนำเสนอและอภิปราย (30 นาที)**
    - นำเสนอผลการวิเคราะห์เบื้องต้น
    - รับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและอาจารย์
    - ปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหา

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ปัญหาหลักที่ระบุได้: __
- แบบจำลองที่เลือกใช้: ___
- ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น: __

เอกสารอ้างอิง

Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. The Qualitative Report, 13(4), 544-559.

Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). The case study

approach. BMC Medical Research Methodology, 11(100). https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-100

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). Introduction to Operations Research (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Moghadam, M. R. S., Arabi, N. G., & Khoshsima, G. (2021). A review of case study method in operations management research. SAGE Open, 11(2). https://doi.org/10.1177/16094069211010088

Rashid, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., & Waseem, A. (2019). Case study method: A step-by-step guide for business researchers. International Journal of Qualitative Methods, 18. https://doi.org/10.1177/1609406919862424

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms (4th ed.). Thomson Brooks/Cole.

Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). SAGE Publications.

Villegas, J. G., Palacios, F., & Medaglia, A. L. (2021). Planning and performance measurement in higher education: Three case studies of operational research application. Ingeniería e Investigación, 41(3). http://dx.doi.org/10.15446/ing.investig.v41n3.87750

ปฏิบัติการที่ 11

พัฒนาแบบจำลองและประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองให้สมบูรณ์และเหมาะสมกับปัญหาจริง
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ของแบบจำลอง
3. เพื่อสังเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหา

ทฤษฎี

<u>การพัฒนาแบบจำลองและการประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริง</u>

การพัฒนาแบบจำลองและการประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นกระบวนการสำคัญในการวิจัยดำเนินการและการวิเคราะห์ระบบ ที่ช่วยให้ผู้วิจัยและนักปฏิบัติสามารถสร้างเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง การพัฒนาแบบจำลองไม่ได้หยุดอยู่เพียงการสร้างแบบจำลองเบื้องต้น แต่ต้องผ่านกระบวนการปรับปรุง ทดสอบ และการตรวจสอบความถูกต้องอย่างเป็นระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินผลการปฏิบัติงานของแบบจำลองเป็นส่วนสำคัญที่กำหนดความสำเร็จของโครงการ เนื่องจากการมีแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพทางทฤษฎีแต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรหรือสังคม ดังนั้น การประเมินผลจึงต้องครอบคลุมทั้งประสิทธิภาพทางเทคนิคและความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง

หลักการและทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนาแบบจำลอง

แนวคิดเรื่องการพัฒนาแบบจำลองแบบวนซ้ำ

การพัฒนาแบบจำลองเป็นกระบวนการวนซ้ำ (Iterative Process) ที่ไม่สิ้นสุดด้วยการสร้างแบบจำลองเบื้องต้น แต่ต้องผ่านขั้นตอนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง แนวคิดนี้สะท้อนถึงความเข้าใจว่าแบบจำลองที่สมบูรณ์แบบไม่สามารถสร้างขึ้นได้ในครั้งเดียว แต่ต้อง development ผ่านการเรียนรู้และการปรับปรุงจากประสบการณ์และข้อมูลใหม่

กระบวนการวนซ้ำนี้ประกอบด้วยหลายขั้นตอน ได้แก่ การประเมินแบบจำลองปัจจุบัน การระบุจุดอุ่นแอ่และจุดอ่อน การปรับปรุงแบบจำลอง การทดสอบประสิทธิภาพ และการประเมินผลลัพธ์ใหม่ กระบวนการนี้จะดำเนินต่อไปจนกว่าแบบจำลองจะมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการใช้งานจริงหรือจนกว่าข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากรจะไม่อนุญาตให้มีการปรับปรุงเพิ่มเติม

ระดับความซับซ้อนของแบบจำลอง

การกำหนดระดับความซับซ้อนที่เหมาะสมเป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ในเวลาเดียวกัน แบบจำลองที่เรียบง่ายเกินไปอาจไม่สามารถจับแก่นแท้ของปัญหาได้ ขณะที่แบบจำลองที่ซับซ้อนเกินไปอาจยากต่อการเข้าใจ การดำเนินการ และการบำรุงรักษา หลักการสำคัญคือการหาจุดสมดุลระหว่างความสมจริงและความเรียบง่าย

หลักการของ Occam's Razor มักถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง โดยแนะนำให้เลือกแบบจำลองที่เรียบง่ายที่สุดที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้อย่างเพียงพอ การเพิ่มความซับซ้อนควรทำเมื่อมีหลักฐานชัดเจนว่าความซับซ้อนเพิ่มเติมนั้นจำเป็นและจะปรับปรุงประสิทธิภาพของแบบจำลองอย่างมีนัยสำคัญ

การจำลองสถานการณ์และการปรับปรุงแบบจำลอง

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลอง โดยเฉพาะเมื่อการทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงมีความเสี่ยงสูงหรือมีต้นทุนสูง การจำลองสถานการณ์ช่วยให้สามารถทดสอบแบบจำลองภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างครอบคลุม รวมถึงสถานการณ์ที่หาได้ยากในความเป็นจริง

การพัฒนาแบบจำลองการจำลองสถานการณ์ต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การกำหนดตัวแปรนำเข้า การเลือกการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสม การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการตั้งค่าพารามิเตอร์ของการจำลอง การปรับปรุงแบบจำลองการจำลองสถานการณ์มักใช้เทคนิคเช่น การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เพื่อระบุตัวแปรที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อผลลัพธ์

การตรวจสอบและการยืนยันแบบจำลอง

การตรวจสอบการทำงาน (Verification)

การตรวจสอบและการยืนยัน (V&V) เป็นวิธีหลักในการประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือในการจำลองเชิงคำนวณ การตรวจสอบการทำงานเป็นกระบวนการยืนยันว่าแบบจำลองถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้องและทำงานตามที่ออกแบบไว้ กระบวนการนี้มุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบความถูกต้องทางเทคนิค เช่น การตรวจสอบโค้ดโปรแกรม การทดสอบการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และการยืนยันว่าแบบจำลองปฏิบัติตามข้อกำหนดเชิงฟังก์ชันที่กำหนดไว้

การตรวจสอบการทำงานประกอบด้วยการทดสอบหลายระดับ ตั้งแต่การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) ที่ตรวจสอบการทำงานของส่วนประกอบแต่ละส่วน การทดสอบการทำงานร่วมกัน (Integration Testing) ที่ตรวจสอบการทำงานของระบบโดยรวม จนถึงการทดสอบระบบ (System Testing) ที่ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทั้งหมด

การยืนยันแบบจำลอง (Validation)

การยืนยันแบบจำลองเป็นกระบวนการยืนยันว่าแบบจำลองสามารถแทนที่ความเป็นจริงได้อย่างเพียงพอสำหรับวัตถุประสงค์ที่กำหนด ความยากลำบากที่พบในระยะเวลาอันยาวนานถึงแปดปีได้รับการอภิปรายและเน้นย้ำว่าความรับผิดชอบของนักวิทยาศาสตร์วิจัยดำเนินการไม่สิ้นสุดด้วยการยืนยันแบบจำลอง หรือแม้แต่การโน้มน้าวองค์กรเกี่ยวกับความถูกต้องของแบบจำลอง กระบวนการนี้ซับซ้อนกว่าการตรวจสอบการทำงาน เนื่องจากต้องเปรียบเทียบผลลัพธ์จากแบบจำลองกับข้อมูลจากโลกแห่งความเป็นจริง

การยืนยันแบบจำลองสามารถดำเนินการได้หลายวิธี เช่น การเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต (Historical Data Validation) การทดสอบกับข้อมูลใหม่ที่แบบจำลองไม่เคยเห็นมาก่อน (Out-of-Sample Testing) การเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่นที่ยอมรับกันในวงการ (Benchmark Comparison) และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Judgment)

การวิเคราะห์ความไว

การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินคุณภาพของแบบจำลอง โดยการศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรนำเข้าจะส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ของแบบจำลองมากน้อยเพียงใด การวิเคราะห์นี้ช่วยระบุตัวแปรที่สำคัญที่สุด ประเมินความเสถียรของแบบจำลอง และกำหนดขอบเขตการใช้งานที่เหมาะสม

เทคนิคการวิเคราะห์ความไวมีหลายแบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์แบบท้องถิ่น (Local Sensitivity Analysis) ที่ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยรอบจุดฐาน จนถึงการวิเคราะห์แบบเก็บดาน (Global Sensitivity Analysis) ที่ศึกษาผลกระทบในช่วงค่าที่กว้างของตัวแปรนำเข้า การเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของแบบจำลองและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

เมตริกการประเมินประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมแบบจำลองแล้วเปรียบเทียบการทำนายกับค่าที่คาดหวัง การเลือกเมตริกที่เหมาะสมสำหรับการประเมินประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญที่กำหนดความสำเร็จของโครงการ เมตริกที่แตกต่างกันจะให้มุมมองที่แตกต่างกันเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบจำลอง และการเลือกใช้เมตริกที่ไม่เหมาะสมอาจนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด

สำหรับแบบจำลองการพยากรณ์ เมตริกทั่วไปได้แก่ ความผิดพลาดเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error: MAE) ความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error: MSE) และความผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) สำหรับแบบจำลองการจำแนกประเภท เมตริกสำคัญได้แก่ ความถูกต้อง (Accuracy) ความแม่นยำ (Precision) ความ

ครอบคลุม (Recall) และค่า F1-Score

การประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง

การประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงเป็นมิติสำคัญที่มักถูกมองข้าม แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงอาจไม่สามารถนำไปใช้จริงได้หากมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ความซับซ้อนในการดำเนินการ หรือการขาดการยอมรับจากผู้ใช้ การประเมินนี้ต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้าน ได้แก่ ความพร้อมทางเทคนิค ต้นทุนการดำเนินงาน ความต้องการทรัพยากรบุคคล และการยอมรับจากองค์กร

การศึกษาความเป็นไปได้ควรครอบคลุมการวิเคราะห์ต้นทุน-ประโยชน์ การประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการวางแผนการนำไปใช้ การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ปลายทางตั้งแต่ระยะเริ่มต้นช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการนำแบบจำลองไปใช้จริง

การเปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองใหม่กับวิธีการหรือระบบปัจจุบันเป็นขั้นตอนสำคัญในการพิสูจน์คุณค่าของแบบจำลอง การเปรียบเทียบนี้ต้องทำอย่างยุติธรรมและครอบคลุม โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันและเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม การเปรียบเทียบเพียงด้านเดียวอาจให้ภาพที่ไม่สมบูรณ์และนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด

การเปรียบเทียบควรครอบคลุมหลายมิติ เช่น ประสิทธิภาพการทำงาน ความถูกต้องของผลลัพธ์ ความเร็วในการประมวลผล ความต้องการทรัพยากร ความง่ายในการใช้งาน และความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยน นอกจากนี้ ควรพิจารณาถึงบริบทการใช้งานด้วย เนื่องจากแบบจำลองที่เหมาะสมในสถานการณ์หนึ่งอาจไม่เหมาะสมในสถานการณ์อื่น

การสังเคราะห์แนวทางและการตัดสินใจ

กระบวนการสังเคราะห์แนวทาง

การสังเคราะห์แนวทางเป็นกระบวนการที่ต้องการความรอบรู้และการพิจารณาหลายมิติเพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแก้ปัญหา กระบวนการนี้ไม่ได้หมายถึงการเลือกแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่านั้น แต่ต้องพิจารณาถึงความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพ ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ข้อจำกัดด้านทรัพยากร และความเสี่ยงที่ยอมรับได้

การสังเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการวิเคราะห์เปรียบเทียบอย่างเป็นระบบ การใช้เครื่องมือช่วยตัดสินใจ เช่น ตารางคะแนนถ่วงน้ำหนัก (Weighted Scoring Matrix) การวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) หรือการวิเคราะห์ประโยชน์หลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Analysis) เครื่องมือเหล่านี้ช่วยให้การตัดสินใจมีความโปร่งใสและสามารถอธิบายได้

การพิจารณาข้อดีและข้อเสีย

การวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทางต้องทำอย่างครอบคลุมและเป็นธรรม โดย

ไม่เอนเอียงไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง การวิเคราะห์ควรพิจารณาทั้งผลกระทบระยะสั้นและระยะยาว ทั้งต้นทุนเริ่มต้นและต้นทุนการดำเนินงาน ทั้งประโยชน์ที่วัดได้และประโยชน์ที่วัดยาก

การสร้างตารางเปรียบเทียบที่แสดงข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทางอย่างชัดเจนช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถประเมินทางเลือกได้อย่างรอบรู้ การใช้เทคนิคการระดมสมองและการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญช่วยให้การวิเคราะห์มีความครอบคลุมและไม่มองข้ามประเด็นสำคัญ

การเตรียมความพร้อมสำหรับการนำไปใช้

การเตรียมความพร้อมสำหรับการนำแบบจำลองไปใช้งานจริงเป็นขั้นตอนสำคัญที่มักถูกมองข้าม การเตรียมความพร้อมนี้ครอบคลุมหลายด้าน ได้แก่ การเตรียมเอกสารและคู่มือการใช้งาน การฝึกอบรมผู้ใช้ การเตรียมระบบสนับสนุน การวางแผนการบำรุงรักษาและปรับปรุง และการเตรียมแผนการจัดการกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ปลายทางในกระบวนการเตรียมความพร้อมช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จ การสร้างต้นแบบ (Prototype) หรือการทดลองนำร่อง (Pilot Testing) ช่วยให้สามารถระบุและแก้ไขปัญหาต่างๆ ก่อนการนำไปใช้งานเต็มรูปแบบ การวางแผนการเปลี่ยนแปลงและการจัดการกับความต้านทานจากผู้ใช้เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม

บทสรุป

การพัฒนาแบบจำลองและการประเมินผลในการประยุกต์ใช้จริงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องการความรอบคอบระวัง ความสำเร็จของโครงการไม่ได้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพทางเทคนิคของแบบจำลองเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ การยอมรับจากผู้ใช้ และความยั่งยืนของการใช้งาน

กระบวนการวนซ้ำของการปรับปรุงและการทดสอบเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างแบบจำลองที่มีคุณภาพ การตรวจสอบและการยืนยันแบบจำลองอย่างเป็นระบบช่วยให้มั่นใจในความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ส่วนการประเมินประสิทธิภาพด้วยเมตริกที่หลากหลายให้ภาพรวมที่ครอบคลุมเกี่ยวกับความสามารถของแบบจำลอง

การสังเคราะห์แนวทางและการตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมต้องการใช้ความรู้ประสบการณ์ และการพิจารณาหลายมิติ การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการเตรียมความพร้อมสำหรับการนำไปใช้เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความสำเร็จในระยะยาว

ทักษะในการพัฒนาและประเมินแบบจำลองเป็นความสามารถสำคัญสำหรับนักวิจัยดำเนินการและนักวิเคราะห์ระบบ การฝึกฝนและพัฒนาทักษะเหล่านี้อย่างต่อเนื่องจะช่วยให้สามารถสร้างและนำไปใช้แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพและสร้างประโยชน์ให้กับองค์กรและสังคมได้อย่างยั่งยืน

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- แบบจำลองที่พัฒนาจากปฏิบัติการที่ 10
- ซอฟต์แวร์สำหรับการปรับปรุงแบบจำลอง
- ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการทดสอบ
- เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพ

วิธีการดำเนินการ

1. **การปรับปรุงแบบจำลอง (60 นาที)**
    - ปรับปรุงแบบจำลองตามข้อเสนอแนะ
    - เพิ่มความซับซ้อนที่จำเป็น
    - ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
2. **การประเมินผล (45 นาที)**
    - ทดสอบแบบจำลองกับข้อมูลจริง
    - เปรียบเทียบผลลัพธ์กับสถานการณ์ปัจจุบัน
    - ประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง
3. **การสังเคราะห์แนวทาง (30 นาที)**
    - สรุปข้อดีข้อเสียของแนวทางต่างๆ
    - เลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด
    - เตรียมข้อมูลสำหรับการนำเสนอ

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- แบบจำลองสุดท้ายที่พัฒนา:
- ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง

เอกสารอ้างอิง

Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2010). Discrete-Event System Simulation (5th ed.). Pearson.

Kleijnen, J. P. C. (2008). Design and Analysis of Simulation Experiments (2nd ed.). Springer.

Landry, M., Malouin, J. L., & Oral, M. (1983). Model validation in operations research. European Journal of Operational Research, 14(3), 207-220.

Law, A. M. (2015). Simulation Modeling and Analysis (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Oral, M., & Kettani, O. (1993). The facets of the modeling and validation process in operations research. European Journal of Operational Research, 66(2), 216-234.

ปฏิบัติการที่ 12
เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้เทคนิคการปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อฝึกการนำเสนอผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อประยุกต์ใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และนำเสนอ

ทฤษฎี

<u>การปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์</u>

การปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาแบบจำลองให้มีความแม่นยำและเชื่อถือได้มากขึ้น การนำเสนอผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้รับสารสามารถเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง การบูรณาการระหว่างการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

ทฤษฎีการปรับปรุงแบบจำลอง (Model Refinement Theory)

หลักการพื้นฐานของการปรับปรุงแบบจำลอง

การปรับปรุงแบบจำลองเป็นกระบวนการวนซ้ำ (Iterative Process) ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบจำลอง Box และ Draper (1987) ได้กล่าวว่า "All models are wrong, but some are useful" ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการปรับปรุงแบบจำลองอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงแบบจำลองประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่:

การตรวจสอบและประเมินแบบจำลอง (Model Validation and Assessment): การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบจำลองปัจจุบันผ่านตัวชี้วัดต่างๆ เช่น Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), และ Coefficient of Determination (R^2)

การระบุจุดอ่อนและข้อจำกัด (Identifying Weaknesses and Limitations): การวิเคราะห์ส่วนที่แบบจำลองให้ผลลัพธ์ที่ไม่แม่นยำหรือไม่สมเหตุสมผล

การปรับปรุงโครงสร้างและพารามิเตอร์ (Structure and Parameter Refinement): การแก้ไขสมการ การปรับค่าพารามิเตอร์ หรือการเพิ่มตัวแปรใหม่

การทดสอบและตรวจสอบ (Testing and Verification): การทดสอบแบบจำลองที่ปรับปรุงแล้วกับข้อมูลใหม่

วิธีการปรับปรุงแบบจำลอง

การปรับปรุงพารามิเตอร์ (Parameter Tuning)

การปรับปรุงพารามิเตอร์เป็นวิธีการพื้นฐานที่ใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุด (Optimization) เช่น Gradient Descent, Genetic Algorithm, หรือ Particle Swarm Optimization สำหรับการปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับข้อมูล (Nocedal & Wright, 2006)

การปรับปรุงโครงสร้าง (Structural Refinement)

การปรับปรุงโครงสร้างเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสมการพื้นฐานของแบบจำลอง การเพิ่มหรือลดตัวแปร หรือการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งต้องอาศัยความรู้เชิงทฤษฎีและการทดลอง (Burnham & Anderson, 2002)

การปรับปรุงข้อจำกัด (Constraint Refinement)

การกำหนดข้อจำกัดที่เหมาะสมช่วยให้แบบจำลองให้ผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผลมากขึ้น ข้อจำกัดอาจเป็นข้อจำกัดทางกายภาพ เศรษฐกิจ หรือเชิงตรรกะ (Boyd & Vandenberghe, 2004)

การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง

การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองใช้เกณฑ์หลายประการ:

- ความแม่นยำ (Accuracy): วัดจากความใกล้เคียงระหว่างค่าทำนายและค่าจริง
- ความแปรปรวน (Precision): วัดจากความสม่ำเสมอของการทำนาย
- ความทั่วไป (Generalizability): ความสามารถในการทำนายข้อมูลใหม่
- ความซับซ้อน (Complexity): ความง่ายในการเข้าใจและใช้งาน

ทฤษฎีการนำเสนอผลลัพธ์ (Result Presentation Theory)

หลักการสื่อสารวิทยาศาสตร์

การนำเสนอผลลัพธ์วิทยาศาสตร์ต้อง อาศัยหลักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ Tufte (2001) เสนอหลักการ "การแสดงข้อมูลเชิงภาพ" ที่เน้นความชัดเจน ความถูกต้อง และความสวยงาม การนำเสนอที่ดีต้องสามารถสื่อสารแก่นสำคัญได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

องค์ประกอบของการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ

โครงสร้างการนำเสนอ การนำเสนอที่มีประสิทธิภาพต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจน ประกอบด้วย:

- บทนำที่อธิบายปัญหาและวัตถุประสงค์
- วิธีการที่ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลอง

- ผลลัพธ์พร้อมการวิเคราะห์
- สรุปและข้อเสนอแนะ

การใช้สื่อภาพ

การใช้กราฟ ตาราง และแผนภาพช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น Cleveland (1994) เสนอหลักการออกแบบกราฟที่เน้นความชัดเจนและความถูกต้องของข้อมูล การเลือกใช้ประเภทกราฟที่เหมาะสมกับข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ

การใช้ภาษาและคำศัพท์

การใช้ภาษาที่เหมาะสมกับผู้ฟัง หลีกเลี่ยงศัพท์เทคนิคที่ซับซ้อนเกินไป และอธิบายแนวคิดที่ยากด้วยการเปรียบเทียบที่เข้าใจง่าย

เทคนิคการนำเสนอข้อมูลเชิงตัวเลข

การสร้างกราฟที่มีประสิทธิภาพ

การเลือกประเภทกราฟให้เหมาะสมกับข้อมูล:

- กราฟเส้นสำหรับแสดงแนวโน้มตามเวลา
- กราฟแท่งสำหรับเปรียบเทียบค่าในหมวดหมู่ต่างๆ
- กราฟกระจายสำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- กราฟวงกลมสำหรับแสดงสัดส่วน (ใช้อย่างระมัดระวัง)

การออกแบบตาราง

ตารางที่ดีต้องมีหัวข้อที่ชัดเจน การจัดเรียงข้อมูลที่เป็นระเบียบ และการใช้หน่วยที่เหมาะสม การใช้สีและการจัดรูปแบบช่วยให้อ่านง่ายขึ้น

การบูรณาการและการประยุกต์ใช้

การเชื่อมโยงระหว่างการปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอ

การปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด การนำเสนอที่ดีช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจการปรับปรุงที่ทำ ในขณะที่การปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพให้ผลลัพธ์ที่น่าสนใจสำหรับการนำเสนอ

การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

การใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม เช่น MATLAB สำหรับการคำนวณและการสร้างกราฟ PowerPoint หรือ Google Slides สำหรับการนำเสนอ และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

การประเมินผลและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การรับฟีดแบคจากผู้ฟังและการประเมินตนเองช่วยในการปรับปรุงทั้งแบบจำลองและ

ทักษะการนำเสนอ การทำแบบจำลองหลายรุ่นและการเปรียบเทียบผลลัพธ์ช่วยให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุด

บทสรุป

การปรับปรุงแบบจำลองและการนำเสนอผลลัพธ์เป็นทักษะที่สำคัญในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม การเข้าใจหลักการทฤษฎีและการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้สามารถพัฒนาแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพและสื่อสารผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสำเร็จในการทำงานขึ้นอยู่กับการบูรณาการระหว่างความรู้ทางเทคนิค ทักษะการวิเคราะห์ และความสามารถในการสื่อสาร

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- คอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ MATLAB/Excel
- โปรแกรม PowerPoint หรือ Google Slides
- แบบจำลองที่'พัฒนาจากปฏิบัติการก่อนหน้า
- ข้อมูลตัวอย่างสำหรับการทดสอบ
- แบบประเมินการนำเสนอ

วิธีการดำเนินการ

1. การปรับปรุงแบบจำลอง (60 นาที)

- ทบทวนแบบจำลองที่สร้างไว้
- วิเคราะห์จุดอ่อนและข้อจำกัดของแบบจำลอง
- ปรับปรุงพารามิเตอร์และข้อจำกัด
- ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่'ปรับปรุง

2. การวิเคราะหผ่ล (45 นาที)

- วิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลองที่'ปรับปรุง
- เปรียบเทียบกับแบบจำลองเดิม
- ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์
- สร้างกราฟและตารางสรุปผล

3. การเตรียมการนำเสนอ (30 นาที)

- จัดทำสไลด์นำเสนอ
- เตรียมข้อมูลสนับสนุน

- ฝึกการนำเสนอ
- เตรียมตอบคำถาม

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- แบบจำลองเดิม: _____
- แบบจำลองที่ปรับปรุง: _____
- การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ: _____
- ข้อเสนอแนะ: _____

เอกสารอ้างอิง

Burnham, K. P., & Anderson, D. R. (2002). Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach (2nd ed.). Springer-Verlag.

Box, G. E. P., & Draper, N. R. (1987). Empirical Model-Building and Response Surfaces. John Wiley & Sons.

Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). Convex Optimization. Cambridge University Press.

Cleveland, W. S. (1994). The Elements of Graphing Data (2nd ed.). Hobart Press.

Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle swarm optimization. Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks, 4, 1942-1948.

Nocedal, J., & Wright, S. J. (2006). Numerical Optimization (2nd ed.). Springer.

Tufte, E. R. (2001). The Visual Display of Quantitative Information (2nd ed.). Graphics Press.

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). Introduction to Linear Regression Analysis (5th ed.). John Wiley & Sons.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (2nd ed.). Springer.

Reynolds, C. R., & Fletcher-Janzen, E. (2007). Encyclopedia of Special Education: A Reference for the Education of Children, Adolescents, and Adults with Disabilities and Other Exceptional Individuals (3rd ed.). John Wiley & Sons.

ปฏิบัติการที่ 13
การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้การวิจัยการดำเนินงานกับปัญหาจริง
2. เพื่อฝึกการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในภาคอุตสาหกรรม
3. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบและการตัดสินใจ

ทฤษฎี

<u>การประยุกต์แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริง</u>

บทนำ

การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research) เป็นศาสตร์แห่งการตัดสินใจที่ใช้แนวทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาซับซ้อนในองค์กร การประยุกต์ใช้แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในภาคอุตสาหกรรมได้รับความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และปรับปรุงการตัดสินใจในสภาพแวดล้อมที่มีความไม่แน่นอนและข้อจำกัดหลายประการ

ความสำคัญของการประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงานในอุตสาหกรรมปัจจุบันเพิ่มขึ้น เนื่องจากการแข่งขันที่รุนแรง ความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และความซับซ้อนของห่วงโซ่อุปทาน การใช้เครื่องมือการวิจัยการดำเนินงานช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีข้อมูลและเหตุผลที่ชัดเจน

ทฤษฎีพื้นฐานของการวิจัยการดำเนินงาน

ปรัชญาและแนวคิดหลัก

การวิจัยการดำเนินงานมีรากฐานมาจากการแก้ปัญหาทางทหารในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง แต่ได้พัฒนามาเป็นศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจและอุตสาหกรรม Hillier และ Lieberman (2015) ได้กำหนดขั้นตอนของการวิจัยการดำเนินงานไว้ 6 ขั้นตอน ได้แก่:

- การกำหนดปัญหา (Problem Definition): การระบุปัญหาอย่างชัดเจน รวมถึงวัตถุประสงค์และข้อจำกัด
- การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling): การแปลงปัญหาจริงให้อยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์
- การหาผลเฉลย (Solution): การใช้อัลกอริทึมและเทคนิคต่างๆ ในการหาคำตอบ

- การทดสอบแบบจำลอง (Model Testing): การตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบจำลอง
- การเตรียมควบคุมการนำไปใช้ (Implementation Preparation): การวางแผนการนำผลลัพธ์ไปใช้จริง
- การนำไปใช้ (Implementation): การประยุกต์ใช้ผลลัพธ์ในสถานการณ์จริง

ประเภทของปัญหาในการวิจัยการดำเนินงาน

- ปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพ (Optimization Problems)
- ปัญหาการเขียนแผนการผลิต (Production Planning), การจัดตารางงาน (Scheduling), และการกำหนดเส้นทาง (Routing) เป็นปัญหาที่พบบ่อยในอุตสาหกรรม Winston (2004) ได้จำแนกปัญหาเหล่านี้ออกเป็นปัญหาเชิงเส้น (Linear Programming) และปัญหาไม่เชิงเส้น (Nonlinear Programming)
- ปัญหาการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision Making under Uncertainty)
- ปัญหาการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management), การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Planning), และการบริหารความเสี่ยง (Risk Management) เป็นปัญหาที่ต้องรับมือกับความไม่แน่นอน
- ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร (Resource Allocation)
- การจัดสรรงบประมาณ เครื่องจักร แรงงาน และวัตถุดิบให้เกิดประโยชน์สูงสุดเป็นปัญหาพื้นฐานที่พบในทุกอุตสาหกรรม

เทคนิคหลักของการวิจัยการดำเนินงาน

การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

การโปรแกรมเชิงเส้นเป็นเทคนิคพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการวิจัยการดำเนินงาน Dantzig (1963) ได้พัฒนาวิธี Simplex Method ซึ่งเป็นอัลกอริทึมมาตรฐานสำหรับการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้น

สำหรับปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นมาตรฐาน:

- ฟังก์ชันวัตถุประสงค์: Maximize หรือ Minimize $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$
- ข้อจำกัด: $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \leq b_1$
- เงื่อนไขไม่เป็นลบ: $x_j \geq 0$ สำหรับทุก j

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมรวมถึงการวางแผนการผลิต การจัดสรรทรัพยากร และการจัดส่งสินค้า

การโปรแกรมจำนวนเต็ม (Integer Programming)

ปัญหาหลายประการในอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีคำตอบเป็นจำนวนเต็ม เช่น จำนวนเครื่องจักร จำนวนคน หรือการตัดสินใจแบบใช่หรือไม่ใช่ Nemhauser และ Wolsey (1988) ได้พัฒนาเทคนิค Branch and Bound และ Cutting Plane สำหรับการแก้ปัญหาประเภทนี้

- ปัญหา Binary Integer Programming ใช้สำหรับปัญหาการตัดสินใจแบบเลือกหรือไม่เลือก เช่น การเลือกโครงการลงทุน การเปิด-ปิดสถานที่ผลิต
- ปัญหา Mixed Integer Programming ปัญหาที่มีตัวแปรทั้งจำนวนเต็มและจำนวนจริง เหมาะสำหรับปัญหาการวางแผนการผลิตที่ซับซ้อน

การจำลองระบบ (System Simulation)

การจำลองระบบเป็นเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาระบบที่ซับซ้อนและมีความไม่แน่นอนสูง Law และ Kelton (2000) ได้อธิบายว่าการจำลองระบบช่วยให้สามารถทดลองสถานการณ์ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงกับระบบจริง

- การจำลองแบบเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Event Simulation) เหมาะสำหรับระบบการผลิต ระบบการให้บริการ และระบบขนส่ง ที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน
- การจำลองแบบ Monte Carlo ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงและการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน

ทฤษฎีคิว (Queueing Theory)

ทฤษฎีคิวเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์ระบบการให้บริการและระบบการผลิต Gross และ Harris (1998) ได้แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ทฤษฎีคิวในการออกแบบระบบการผลิตและการให้บริการ

สูตรพื้นฐานของระบบคิว M/M/1:

- ความน่าจะเป็นที่ระบบว่าง: $P_0 = 1 - \rho$
- จำนวนลูกค้าเฉลี่ยในระบบ: $L = \rho/(1-\rho)$
- เวลารอเฉลี่ยในระบบ: $W = 1/(\mu-\lambda)$

โดยที่ $\rho = \lambda/\mu$ (อัตราการใช้ระบบ), λ (อัตราการมาถึง), μ (อัตราการให้บริการ)

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริง

อุตสาหกรรมการผลิต

- การวางแผนการผลิต การใช้ Linear Programming ในการกำหนดปริมาณการผลิตสินค้าแต่ละประเภทเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ

เครื่องจักร และแรงงาน

- การจัดตารางการผลิต การใช้ Integer Programming และ Heuristic Methods ในการจัดลำดับงานบนเครื่องจักรหลายเครื่องเพื่อลดเวลารอและเพิ่มประสิทธิภาพ
- การควบคุมคุณภาพ การใช้ Statistical Process Control และ Design of Experiments ในการควบคุมและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมขนส่งและโลจิสติกส์

- ปัญหาการจัดส่งสินค้า (Vehicle Routing Problem) การใช้ Genetic Algorithm หรือ Simulated Annealing ในการหาเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการจัดส่งสินค้าเพื่อลดต้นทุนและเวลา
- การจัดการสินค้าคงคลัง การใช้ Economic Order Quantity (EOQ) และ Just-In-Time (JIT) ในการจัดการสินค้าคงคลังให้เหมาะสม
- การออกแบบโครงข่ายกระจายสินค้า การใช้ Location-Allocation Models ในการกำหนดตำแหน่งและขนาดของคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า

อุตสาหกรรมบริการ

- การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การใช้ Workforce Scheduling Models ในการจัดตารางงานของพนักงานให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
- การออกแบบระบบการให้บริการ การใช้ Queueing Theory ในการออกแบบจำนวนช่องทางการให้บริการและการจัดลำดับคิว

กระบวนการประยุกต์ใช้ในงานจริง

การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา การประยุกต์ใช้การวิจัยการดำเนินงานเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ต้องระบุ:

- วัตถุประสงค์หลัก: สิ่งที่ต้องการเพิ่มหรือลด (กำไร ต้นทุน เวลา คุณภาพ)
- ตัวแปรการตัดสินใจ: สิ่งที่สามารถควบคุมหรือเปลี่ยนแปลงได้
- ข้อจำกัด: ข้อจำกัดด้านทรัพยากร เวลา กฎระเบียบ หรือเทคโนโลยี
- เกณฑ์การประเมิน: วิธีการวัดความสำเร็จของการแก้ปัญหา

การเลือกเทคนิคที่เหมาะสม การเลือกเทคนิคขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา:

- ปัญหาแน่นอน: ใช้ Optimization Techniques
- ปัญหาไม่แน่นอน: ใช้ Stochastic Programming หรือ Simulation
- ปัญหาหลายวัตถุประสงค์: ใช้ Multi-objective Optimization
- ปัญหาใหญ่และซับซ้อน: ใช้ Heuristic หรือ Metaheuristic Methods

การนำไปใช้และติดตามผล การนำผลลัพธ์ไปใช้จริงต้องคำนึงถึง:

- ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ: คำตอบต้องสามารถนำไปใช้ได้จริง
- การยอมรับของผู้ใช้: ผู้ปฏิบัติงานต้องเข้าใจและยอมรับการเปลี่ยนแปลง
- ความยืดหยุ่น: แบบจำลองต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์
- การติดตามและประเมินผล: ต้องมีระบบการติดตามผลและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ความท้าทายและข้อจำกัด

ความท้าทายในการประยุกต์ใช้

- ความซับซ้อนของปัญหาจริง ปัญหาในโลกจริงมักมีความซับซ้อนมากกว่าแบบจำลองทางทฤษฎี มีตัวแปรมากมายและความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง
- ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่แน่นอน การขาดแคลนข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัยเป็นอุปสรรคสำคัญในการสร้างแบบจำลองที่แม่นยำ
- การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้แบบจำลองต้องปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การใช้ Big Data Analytics, Machine Learning, และ Artificial Intelligence ช่วยในการจัดการข้อมูลจำนวนมากและการสร้างแบบจำลองที่ซับซ้อน
- การพัฒนาแบบจำลองแบบผสม การรวมหลายเทคนิคเข้าด้วยกันเพื่อใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของแต่ละเทคนิค
- การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การให้พนักงานและผู้บริหารเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและนำไปใช้เพื่อเพิ่มโอกาสความสำเร็จ

บทสรุป

การประยุกต์ใช้แนวคิดการวิจัยการดำเนินงานในงานอุตสาหกรรมจริงเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ทางทฤษฎี ทักษะการวิเคราะห์ และประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ขึ้นอยู่กับการเลือกเทคนิคที่เหมาะสม การสร้างแบบจำลองที่สะท้อนความเป็นจริง และการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องมือใหม่ๆ ทำให้การวิจัยการดำเนินงานมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในการแข่งขันทางธุรกิจ องค์กรที่สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะได้เปรียบในการแข่งขันและสามารถสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้ดีกว่า

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- กรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมจริง
- แบบฟอร์มการวิเคราะห์ปัญหา
- คอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณ
- ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง (Excel, MATLAB, หรือ Solver)
- แบบรายงานกรณีศึกษา

วิธีการดำเนินการ

1. การศึกษากรณีศึกษา (45 นาที)

- อ่านและทำความเข้าใจกรณีศึกษา
- ระบุปัญหาหลักและปัญหารอง
- วิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่และข้อมูลที่ขาดหายไป
- กำหนดขอบเขตของปัญหา

2. การเลือกแนวทางแก้ไข (30 นาที)

- เลือกเทคนิคการวิจัยการดำเนินงานที่เหมาะสม
- ระบุเหตุผลในการเลือกวิธีการ
- กำหนดตัวแปรและข้อจำกัด
- สร้างแบบจำลองเบื้องต้น

3. การแก้ปัญหาและวิเคราะห์ผล (60 นาที)

- แก้ปัญหาตามแบบจำลองที่สร้าง
- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้
- ตรวจสอบความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ
- เสนอแนะการนำไปใช้จริง

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- ปัญหาหลัก: _____
- วิธีการที่เลือกใช้: _____
- ผลลัพธ์ที่ได้: _____

- ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้:

เอกสารอ้างอิง

Dantzig, G. B. (1963). Linear Programming and Extensions. Princeton University Press.

Gross, D., & Harris, C. M. (1998). Fundamentals of Queueing Theory (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). Introduction to Operations Research (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Law, A. M., & Kelton, W. D. (2000). Simulation Modeling and Analysis (3rd ed.). McGraw-Hill.

Nemhauser, G. L., & Wolsey, L. A. (1988). Integer and Combinatorial Optimization. John Wiley & Sons.

Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson.

Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms (4th ed.). Brooks/Cole.

Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). Linear Programming and Network Flows (4th ed.). John Wiley & Sons.

Render, B., Stair, Jr., R. M., & Hanna, M. E. (2018). Quantitative Analysis for Management (13th ed.). Pearson.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2019). An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making (15th ed.). Cengage Learning.

ปฏิบัติการที่ 14

การสรุปภาพรวมของหลักสูตรและเตรียมการสอบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทบทวนเนื้อหาสำคัญทั้งหมดในรายวิชา
2. เพื่อบูรณาการความรู้จากหัวข้อต่างๆ
3. เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบ

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- สรุปเนื้อหาจากทุกบทเรียน
- แบบฝึกหัดรวมจากทุกหัวข้อ
- ตัวอย่างข้อสอบจากปีที่ผ่านมา
- Mind Map หรือแผนผังความคิด
- แบบทดสอบก่อนสอบ

วิธีการดำเนินการ

1. การทบทวนเนื้อหาหลัก (60 นาที)

- ทบทวนแนวคิดพื้นฐานการวิจัยการดำเนินงาน
- ทบทวนการโปรแกรมเชิงเส้น
- ทบทวนปัญหาการขนส่ง
- ทบทวนทฤษฎีเกมส์และทฤษฎีแถวคอย
- ทบทวนแบบจำลองพัสดุคงคลัง
- ทบทวนการจำลองเหตุการณ์

2. การแก้แบบฝึกหัดรวม (45 นาที)

- แก้ปัญหาที่ครอบคลุมทุกหัวข้อ
- ฝึกการประยุกต์ใช้หลายเทคนิครวมกัน
- ทำแบบทดสอบจำลอง
- ตรวจสอบคำตอบและหาจุดที่ผิดพลาด

3. การอภิปรายและแลกเปลี่ยน (30 นาที)

- อภิปรายปัญหาที่ยากหรือสับสน
- แลกเปลี่ยนเทคนิคการแก้ปัญหา
- ตั้งคำถามเพื่อขจัดข้อสงสัย
- สรุปจุดสำคัญที่ต้องจำ

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- หัวข้อที่เข้าใจดี: _____
- หัวข้อที่ต้องทบทวนเพิ่มเติม: _____
- คะแนนจากแบบทดสอบจำลอง: _____
- แผนการเตรียมตัวสอบ: _____

ปฏิบัติการที่ 15
การนำเสนอผลลัพธ์ของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำเสนอผลงานโครงงานที่พัฒนาตลอดภาคการศึกษา
2. เพื่อฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ
3. เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างกัน

เครื่องมือ/อุปกรณ์

- โครงงานที่'พัฒนาตลอดภาคการศึกษา
- อุปกรณ์นำเสนอ (คอมพิวเตอร์, โปรเจคเตอร์)
- สไลด์นำเสนอ
- รายงานโครงงาน
- แบบประเมินการนำเสนอ
- แบบประเมินโดยเพื่'อนร่วมชัน

วิธีการดำเนินการ

1. การเตรียมการนำเสนอ (30 นาที)

- ตรวจสอบอุปกรณ์และเอกสาร
- ทดสอบไฟล์นำเสนอ
- เตรียมตัวและซักซ้อมการนำเสนอ
- เตรียมตอบคำถาม

2. การนำเสนอโครงงาน (90 นาที)

โครงสร้างการนำเสนอ (15 นาที/คน):

- บทนำและที่มาของปัญหา (3 นาที)
- วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา (2 นาที)
- วิธีการและแบบจำลองที่ใช้ (5 นาที)
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์ (3 นาที)
- สรุปและข้อเสนอแนะ (2 นาที)

3. การประเมินและอภิปราย (15 นาที)

- รับฟังคำถามและข้อเสนอแนะ
- ตอบคำถามจากผู้ฟัง
- รับการประเมินจากเพื่อนร่วมชั้น
- สรุปข้อคิดเห็นที่ได้รับ

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินการนำเสนอ (20%)

- ความชัดเจนในการนำเสนอ (25%)
- เนื้อหาและความถูกต้องทางเทคนิค (35%)
- การใช้สื่อและเทคนิคการนำเสนอ (20%)
- การตอบคำถาม (20%)

การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น (รายงานแยกต่างหาก)

- ความน่าสนใจของหัวข้อ
- ความเข้าใจง่ายในการนำเสนอ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการฟัง
- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผลการทดลอง - สรุปผลการทดลอง

- หัวข้อโครงงานที่นำเสนอ: _____
- วิธีการหลักที่ใช้: _____
- ผลลัพธ์สำคัญ: _____
- ข้อเสนอแนะที่ได้รับ: _____
- การประเมินตนเอง: _____

หมายเหตุสำหรับผู้สอน

การเตรียมการสำหรับแต่ละปฏิบัติการ

- เตรียมกรณีศึกษาที่หลากหลายและตรงกับสถานการณ์จริง
- ตรวจสอบความพร้อมของซอฟต์แวร์และอุปกรณ์
- เตรียมแบบประเมินที่ชัดเจนและเป็นธรรม
- กำหนดเวลาให้เหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน

การประเมินผลแบบองค์รวม

- ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎี
- ทักษะในการประยุกต์ใช้
- ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา
- ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ
- การทำงานเป็นทีมและการเรียนรู้ร่วมกัน

คู่มือปฏิบัติการ
การควบคุมคุณภาพ
(Quality Control)
รายวิชา 5522103 3 (2–3–4)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารคู่มือปฏิบัติการฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนรายวิชา การควบคุมคุณภาพ (Quality Control Lab) (รหัสวิชา: 5522103) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงในการประยุกต์ใช้หลักการและเครื่องมือทางสถิติเพื่อการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตและการบริการ

การควบคุมคุณภาพถือเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน การทำความเข้าใจและนำเครื่องมือควบคุมคุณภาพไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้องค์กรสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ ปรับปรุงกระบวนการ และรักษาระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง ปฏิบัติการนี้จึงมุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะภาคปฏิบัติของนักศึกษา ตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟและแผนภูมิ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางสถิติ ไปจนถึงการแปลผลและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

นักศึกษาจะได้เรียนรู้และฝึกฝนการใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ (7 QC Tools) เพื่อการระบุและวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น รวมถึงการประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมเชิงสถิติ (Statistical Process Control Charts) ทั้งสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ (เช่น แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (เช่น แผนภูมิ p และ c) เพื่อติดตามและควบคุมความเสถียรของกระบวนการ นอกจากนี้ ยังจะได้ทำการประเมินความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Analysis) และทำความเข้าใจหลักการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling Plans) ซึ่งทั้งหมดนี้จะดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เช่น Minitab หรือ Microsoft Excel เพื่อให้เกิดความชำนาญและพร้อมนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารและกิจกรรมในแล็บปฏิบัติการนี้ จะช่วยให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพในอนาคต

ชลาลัย วงเวียน

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1: การใช้ 7 QC Tools เพื่อการระบุและวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพ	1
ปฏิบัติการที่ 2: การควบคุมกระบวนการด้วยแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ	4
ปฏิบัติการที่ 3: การควบคุมกระบวนการด้วยแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (p & c Charts)	10
ปฏิบัติการที่ 4: การประเมินความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Analysis)	14
ปฏิบัติการที่ 5: การออกแบบและวิเคราะห์แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling Plans)	17
ปฏิบัติการที่ 6: โครงการประยุกต์ใช้การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม (Project-based Learning)	19

ปฏิบัติการที่ 1: การใช้ 7 QC Tools เพื่อการระบุและวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพ
(สัปดาห์ที่ 1-2)

เนื้อหา (ทฤษฎี/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง):

1. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)
2. ฮิสโตแกรม (Histogram)
3. ผังเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
4. แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)
5. การจัดหมวดหมู่ข้อมูล

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถเลือกใช้ 7 QC Tools ได้เหมาะสมกับลักษณะปัญหา
2. นักศึกษาสามารถสร้างและแปลผล แผนภูมิพาเรโต และ ฮิสโตแกรม เพื่อระบุปัญหาหลักและลักษณะการกระจายข้อมูล
3. นักศึกษาสามารถสร้าง ผังเหตุและผล เพื่อระบุสาเหตุรากเหง้าของปัญหา

คำชี้แจงวิธีการทำ/เครื่องมือที่ใช้:

วิธีการทำ:

1. ทำความเข้าใจโจทย์และข้อมูลที่ให้มา
2. สำหรับโจทย์ 1, 2, 3: จัดเรียงข้อมูลข้อบกพร่องจากมากไปน้อย คำนวณร้อยละสะสม และสร้างแผนภูมิพาเรโต
3. สำหรับโจทย์ 4, 5: นำข้อมูลไปสร้าง ฮิสโตแกรม เพื่อวิเคราะห์การกระจายตัว
4. สำหรับโจทย์ 6: ระดมสมองเพื่อสร้าง ผังเหตุและผล โดยพิจารณาปัจจัย 4M+E
5. วิเคราะห์และตีความผลลัพธ์จากแผนภูมิ

เครื่องมือที่ใช้:

1. Microsoft Excel (สำหรับสร้างแผนภูมิ) หรือ Minitab (สำหรับการวิเคราะห์กราฟิก)
2. กระดานไวท์บอร์ด/กระดาษ (สำหรับระดมสมองสร้างผังเหตุและผล)

โจทย์ปัญหา 1: บริษัทผลิตขวดพลาสติกพบปัญหาการปฏิเสธสินค้า (reject) เพิ่มขึ้นในเดือนที่ผ่านมา โดยมีข้อมูลการ reject ดังนี้:

- ฝาปิดไม่สนิท: 150 ชิ้น
- รอยขีดข่วน: 90 ชิ้น
- สีเพี้ยน: 60 ชิ้น
- รูปทรงบิดเบี้ยว: 40 ชิ้น
- ฉลากติดไม่ตรง: 20 ชิ้น

ให้ใช้ข้อมูลนี้สร้าง แผนภูมิพาเรโต และวิเคราะห์หาข้อบกพร่องที่สำคัญที่สุด

โจทย์ปัญหา 2: จากการตรวจสอบน้ำหนักของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง (น้ำหนักที่กำหนดคือ 500 กรัม) พบว่าน้ำหนักมีการเปลี่ยนแปลง โดยสุ่มตัวอย่างมา 50 กระป๋อง ได้ข้อมูลน้ำหนัก (กรัม) ดังนี้
498, 501, 503, 497, 502, 500, 499, 504, 501, 496, 505, 500, 502, 498, 500, 503, 497, 501, 499, 502, 504, 500, 498, 501, 499, 503, 500, 497, 502, 501, 505, 498, 500, 502, 499, 501, 497, 503, 500, 504, 498, 501, 499, 502, 500, 503, 497, 501, 499, 502

ให้ใช้ข้อมูลนี้สร้าง ฮิสโตแกรม เพื่อดูการกระจายตัวของน้ำหนัก และระบุว่ามีการกระจายตัวผิดปกติหรือไม่ จากนั้นสร้าง ผังเหตุและผล เพื่อระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ของน้ำหนักที่ผิดปกติ

โจทย์ปัญหา 3: แผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรในโรงงานแห่งหนึ่ง ได้บันทึกสาเหตุการชำรุดของเครื่องจักรในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา ดังนี้:

- ลูกปืนแตก: 35 ครั้ง
- สายพานหย่อน/ขาด: 25 ครั้ง
- ระบบไฟฟ้าลัดวงจร: 15 ครั้ง
- น้ำมันหล่อลื่นบกพร่อง: 10 ครั้ง
- ใบมีดสึกหรอ: 8 ครั้ง
- อื่นๆ: 7 ครั้ง

ให้สร้าง แผนภูมิพาเรโต เพื่อระบุสาเหตุหลักของการชำรุดเครื่องจักรที่ควรได้รับการแก้ไขก่อน

โจทย์ปัญหา 4: บริษัทขนส่งพัสดุต้องการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการจัดส่งพัสดุจากคลังสินค้าไปยังลูกค้า โดยสุ่มบันทึกเวลาจัดส่ง (นาที) ของพัสดุ 100 ชิ้น ได้ข้อมูลดังนี้:
35, 42, 38, 50, 45, 39, 37, 41, 48, 40, 36, 43, 46, 39, 44, 47, 41, 38, 40, 45, 52, 49, 36, 43, 37, 40, 44, 41, 48, 35, 42, 39, 46, 51, 43, 38, 40, 45, 37, 49, 42, 36, 44, 39, 47, 40, 38, 41, 45, 53, 48, 37, 42, 39, 46, 40, 38, 44, 41, 47, 36, 43, 49, 50, 39, 45, 38, 42, 40, 46, 37, 41, 44, 48, 35, 42, 39, 46, 51, 43, 38, 40, 45, 37, 49, 42, 36, 44, 39, 47, 40, 38, 41, 45, 53, 48, 37, 42, 39, 46

ให้สร้าง ฮิสโตแกรม เพื่อแสดงการกระจายตัวของเวลาจัดส่ง และระบุว่าเวลาจัดส่งมีแนวโน้มการกระจายตัวแบบใด (สมมาตร, เบ้ซ้าย, เบ้ขวา)

โจทย์ปัญหา 5: บริษัทผลิตเสื้อผ้าพบปัญหาจำนวนผ้าเสียจากการตัดเย็บในแต่ละวัน โดยมีข้อมูลดังนี้:

- ผ้าเป็นรู: 25 ชิ้น
- เส้นด้ายรัน: 18 ชิ้น
- สีตก/ด่าง: 12 ชิ้น
- ขนาดผิดพลาด: 10 ชิ้น
- เปื้อนน้ำมัน/สิ่งสกปรก: 5 ชิ้น

ให้ใช้ข้อมูลนี้สร้าง แผนภูมิพาเรโต และวิเคราะห์ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาหลักที่ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก

โจทย์ปัญหา 6: จากโจทย์ปัญหา 4 เรื่องเวลาจัดส่งพัสดุที่นักศึกษาได้สร้างฮิสโตแกรมแล้ว สมมติว่าฮิสโตแกรมแสดงการกระจายตัวที่เบ้ไปทางขวา (มีพัสดุที่ใช้เวลาจัดส่งนานผิดปกติ) ให้สร้าง ผังเหตุและผล (Fishbone Diagram) เพื่อระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เวลาจัดส่งพัสดุมีความล่าช้าหรือใช้เวลานานเกินไป โดยพิจารณาจากปัจจัยด้าน คน (Man), เครื่องจักร (Machine), วิธีการ (Method), วัสดุ (Material), การวัด (Measurement), และ สิ่งแวดล้อม (Environment)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ทักษะ:

การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับประเภทข้อมูล, การสร้างกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูล

ความเข้าใจ:

การระบุปัญหาหลักจากข้อมูล, การวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้

ปฏิบัติการที่ 2: การควบคุมกระบวนการด้วยแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ
(สัปดาห์ที่ 3-4)

เนื้อหา (ทฤษฎี/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง):

1. แผนภูมิ $\bar{x}$ (X-bar Chart)
2. แผนภูมิ R (Range Chart)
3. หลักการของสาเหตุทั่วไป (Common Cause) และสาเหตุพิเศษ (Special Cause)
4. กฎเกณฑ์ในการพิจารณาความผิดปกติบนแผนภูมิควบคุม (Western Electric Rules)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ \$\bar{x}$ และ R ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถสร้างแผนภูมิ $\bar{x}$ และ R โดยใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติ (เช่น Minitab)
3. นักศึกษาสามารถแปลผลแผนภูมิควบคุมเพื่อระบุว่ากระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุมทางสถิติหรือไม่

คำชี้แจงวิธีการทำ/เครื่องมือที่ใช้

วิธีการทำ:

1. นำเข้าข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่โปรแกรม Minitab (หรือ Excel)
2. คำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และพิสัย (R) ของแต่ละกลุ่มย่อย
3. คำนวณค่าเฉลี่ยรวม และค่าเฉลี่ยพิสัย
4. คำนวณขีดจำกัดควบคุม UCL, CL, LCL สำหรับแผนภูมิ $\bar{x}$ และ R โดยใช้สูตรและค่าคงที่ที่เหมาะสม
5. สร้าง แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R โดยใช้ซอฟต์แวร์
6. ตรวจสอบจุดข้อมูลบนแผนภูมิว่ามีจุดใดที่อยู่นอกขีดจำกัดควบคุม หรือเป็นไปตามกฎความผิดปกติอื่นๆ (เช่น 8 จุดต่อเนื่อง)
7. วิเคราะห์และสรุปสถานะการควบคุมของกระบวนการ

เครื่องมือที่ใช้:

1. Minitab (แนะนำ) หรือ Microsoft Excel

โจทย์ปัญหา 1: โรงงานผลิตท่อเหล็กต้องการควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ (หน่วย: มิลลิเมตร) โดยมีการสุ่มวัดท่อ 5 ชิ้นทุกๆ ชั่วโมง เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ได้ข้อมูลดังนี้:

Subgroup,X1,X2,X3,X4,X5
1,25.1,24.9,25.0,25.2,24.8
2,24.9,25.0,25.1,24.7,25.0
3,25.0,25.2,24.9,25.1,25.0
4,25.5,25.4,25.3,25.6,25.7
5,25.6,25.5,25.4,25.5,25.6
6,25.2,25.0,25.1,24.9,25.0
7,25.1,25.0,25.2,25.1,24.9
8,24.8,24.9,25.0,24.7,24.8

9,24.9,24.8,24.7,24.9,24.8
10,25.0,25.1,25.0,25.2,24.9
11,25.1,25.0,25.2,25.1,25.0
12,25.0,24.9,25.1,25.0,24.9
13,25.2,25.1,25.3,25.0,25.1
14,25.4,25.3,25.5,25.2,25.3
15,25.3,25.2,25.4,25.1,25.2
16,25.0,25.1,24.9,25.0,25.1
17,24.8,24.9,24.7,24.8,24.9
18,24.7,24.8,24.9,24.6,24.7
19,24.9,25.0,24.8,24.9,25.0
20,25.3,25.1,25.0,25.2,25.4

ให้ใช้ข้อมูลนี้สร้าง แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R เพื่อประเมินว่ากระบวนการผลิตเส้นผ่านศูนย์กลางท่ออยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ และมีจุดใดที่แสดงความผิดปกติหรือไม่

โจทย์ปัญหา 2: กระบวนการบรรจุน้ำผลไม้ลงขวดอัตโนมัติ (ปริมาตรที่คาดหวัง 300 ml) มีการสุ่มตรวจปริมาตร 4 ขวดทุกๆ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 25 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้:

Subgroup,V1,V2,V3,V4
1,300.2,299.8,300.5,300.0
2,299.5,300.1,300.0,299.7
3,299.9,300.3,300.1,300.4
4,301.5,301.2,301.8,301.0
5,301.0,300.8,301.5,301.3
6,300.0,299.8,300.2,300.1
7,299.7,300.0,299.6,299.8
8,300.5,300.7,300.4,300.6
9,299.0,298.8,299.2,299.0
10,299.1,298.9,299.3,299.2
11,300.4,300.6,300.3,300.5
12,299.8,300.0,299.9,300.1
13,300.5,300.3,300.6,300.4
14,300.1,300.2,300.0,300.3
15,299.9,299.7,300.1,299.8
16,300.6,300.8,300.5,300.7
17,300.3,300.1,300.4,300.2
18,299.6,299.4,299.7,299.5
19,300.0,299.9,300.2,300.1
20,300.8,301.0,300.7,300.9
21,300.1,300.3,300.0,300.2

22,299.5,299.3,299.6,299.4
23,300.4,300.6,300.3,300.5
24,300.9,301.1,300.8,301.0
25,301.0,300.8,301.2,301.5

ให้สร้าง แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R และวิเคราะห์ว่ากระบวนการบรรจุยังคงมีเสถียรภาพอยู่หรือไม่ โดยพิจารณาจากกฎเกณฑ์ความผิดปกติ

โจทย์ปัญหา 3: บริษัทผลิตสายเคเบิลต้องการควบคุมความต้านทานไฟฟ้าของสายเคเบิล (หน่วย: โอห์ม) โดยสุ่มวัดสายเคเบิล 3 ชิ้นทุกๆ 30 นาที เป็นเวลา 20 กลุ่มย่อย ได้ข้อมูลดังนี้:

Subgroup,R1,R2,R3
1,5.01,4.98,5.03
2,5.05,5.00,5.02
3,4.97,5.01,4.99
4,5.00,5.04,5.01
5,5.02,4.97,5.00
6,5.03,5.01,5.05
7,4.98,5.02,5.00
8,5.01,4.99,5.03
9,5.04,5.02,5.00
10,4.99,5.03,5.01
11,5.00,4.97,5.02
12,5.01,5.04,4.99
13,5.05,5.00,5.02
14,4.97,5.01,5.00
15,5.02,4.98,5.03
16,5.00,5.05,5.01
17,4.99,5.02,5.00
18,5.03,4.97,5.01
19,5.04,5.00,5.02
20,4.98,5.01,4.99

ให้สร้าง แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R เพื่อประเมินสถานะการควบคุมของกระบวนการผลิตสายเคเบิล

โจทย์ปัญหา 4: แผนกควบคุมคุณภาพของโรงงานผลิตยาเม็ด ต้องการควบคุมน้ำหนักของยาเม็ด (หน่วย: มิลลิกรัม) โดยสุ่มตรวจยาเม็ด 6 เม็ดต่อชุดการผลิต เป็นเวลา 25 ชุด ได้ข้อมูลดังนี้:

Batch,W1,W2,W3,W4,W5,W6
1,250.1,249.8,250.3,250.0,249.9,250.2
2,250.5,250.2,250.0,250.1,250.4,250.3
3,249.7,250.0,249.8,249.9,250.1,250.0
4,250.8,250.5,250.6,250.7,250.9,250.4

5,251.0,250.7,250.8,250.9,251.1,250.6
6,250.0,249.9,250.1,250.0,250.2,249.8
7,249.5,249.7,249.6,249.8,250.0,249.5
8,250.4,250.6,250.5,250.7,250.3,250.6
9,249.0,248.8,249.2,249.1,248.9,249.0
10,249.2,249.0,249.3,249.1,249.4,249.
11,250.3,250.5,250.4,250.6,250.2,250.5
12,249.9,250.1,250.0,250.2,249.8,250.1
13,250.6,250.4,250.7,250.5,250.3,250.6
14,250.2,250.3,250.1,250.4,250.0,250.3
15,249.8,249.6,250.0,249.7,249.9,249.8
16,250.7,250.9,250.6,250.8,250.5,250.8
17,250.4,250.2,250.5,250.3,250.1,250.4
18,249.5,249.3,249.6,249.4,249.2,249.5
19,250.1,250.0,250.3,250.2,249.9,250.2
20,250.9,251.1,250.8,251.0,250.7,251.0
21,250.2,250.4,250.1,250.3,250.0,250.3
22,249.4,249.2,249.5,249.3,249.1,249.4
23,250.5,250.7,250.4,250.6,250.3,250.6
24,251.0,251.2,250.9,251.1,250.8,251.1
25,251.1,250.9,251.3,251.0,250.7,251.2

ให้สร้าง แผนภูมิ$\bar{x}$ และ R เพื่อประเมินความเสถียรของกระบวนการควบคุมน้ำหนักยาเม็ด

โจทย์ปัญหา 5: โรงงานผลิตกระป๋องอลูมิเนียมต้องการควบคุมความหนาของผนังกระป๋อง (หน่วย: มิลลิเมตร) โดยสุ่มวัด 4 ชิ้นจากแต่ละล็อตการผลิต เป็นเวลา 20 ล็อต ได้ข้อมูลดังนี้:

Lot,T1,T2,T3,T4
1,0.28,0.27,0.29,0.28
2,0.29,0.28,0.30,0.29
3,0.27,0.28,0.27,0.28
4,0.31,0.30,0.32,0.31
5,0.30,0.31,0.30,0.32
6,0.28,0.29,0.28,0.27
7,0.29,0.28,0.29,0.30
8,0.27,0.26,0.28,0.27
9,0.28,0.29,0.28,0.29
10,0.30,0.31,0.30,0.29
11,0.29,0.28,0.30,0.29
12,0.28,0.27,0.29,0.28
13,0.31,0.30,0.32,0.31

14,0.30,0.31,0.30,0.32
15,0.28,0.29,0.28,0.27
16,0.29,0.28,0.29,0.30
17,0.27,0.26,0.28,0.27
18,0.28,0.29,0.28,0.29
19,0.30,0.31,0.30,0.29
20,0.29,0.28,0.30,0.29

ให้สร้าง แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R เพื่อตรวจสอบว่ากระบวนการผลิตความหนาของผนังกระป๋องอยู่ภายใต้การควบคุมทางสถิติหรือไม่

โจทย์ปัญหา 6: บริษัทผลิตยางรถยนต์ต้องการควบคุมน้ำหนักของยางล้อรถยนต์ (หน่วย: กิโลกรัม) โดยสุ่มวัดยางล้อ 5 เส้นต่อชุดการผลิต เป็นเวลา 22 ชุด ได้ข้อมูลดังนี้:

Batch,W1,W2,W3,W4,W5
1,12.5,12.3,12.6,12.4,12.5
2,12.4,12.6,12.5,12.3,12.4
3,12.7,12.5,12.8,12.6,12.7
4,12.2,12.4,12.3,12.5,12.2
5,12.6,12.4,12.7,12.5,12.6
6,12.5,12.3,12.6,12.4,12.5
7,12.4,12.6,12.5,12.3,12.4
8,12.7,12.5,12.8,12.6,12.7
9,12.2,12.4,12.3,12.5,12.2
10,12.6,12.4,12.7,12.5,12.6
11,12.5,12.3,12.6,12.4,12.5
12,12.4,12.6,12.5,12.3,12.4
13,12.7,12.5,12.8,12.6,12.7
14,12.2,12.4,12.3,12.5,12.2
15,12.6,12.4,12.7,12.5,12.6
16,12.5,12.3,12.6,12.4,12.5
17,12.4,12.6,12.5,12.3,12.4
18,12.7,12.5,12.8,12.6,12.7
19,12.2,12.4,12.3,12.5,12.2
20,12.6,12.4,12.7,12.5,12.6
21,12.5,12.3,12.6,12.4,12.5
22,12.4,12.6,12.5,12.3,12.4

ให้สร้าง แผนภูมิ $\bar{x}$ และ R เพื่อประเมินความเสถียรของกระบวนการควบคุมน้ำหนักยางล้อ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ทักษะ:

การใช้ซอฟต์แวร์สร้างแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ, การคำนวณขีดจำกัดควบคุม

ความเข้าใจ:

การจำแนกประเภทความผิดปกติ (สาเหตุทั่วไป vs. สาเหตุพิเศษ), การแปลผลแผนภูมิควบคุมอย่างแม่นยำ

ปฏิบัติการที่ 3: การควบคุมกระบวนการด้วยแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ (p & c Charts)

(สัปดาห์ที่ 5-6)

เนื้อหา (ทฤษฎี/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง):

1. แผนภูมิ p (Proportion Defective Chart)
2. แผนภูมิ np (Number Defective Chart)
3. แผนภูมิ c (Number of Nonconformities Chart)
4. แผนภูมิ u (Number of Nonconformities per Unit Chart)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิ p และ c ได้
2. นักศึกษาสามารถสร้างแผนภูมิ p และ c โดยใช้ซอฟต์แวร์
3. นักศึกษาสามารถแปลผลแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อระบุความผิดปกติ

คำชี้แจงวิธีการทำ/เครื่องมือที่ใช้

วิธีการทำ:

1. นำเข้าข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่โปรแกรม Minitab (หรือ Excel)
2. สำหรับโจทย์ 1, 3, 4: คำนวณสัดส่วนของเสีย (p) ในแต่ละวัน และคำนวณขีดจำกัดควบคุมสำหรับแผนภูมิ p จากนั้นสร้างแผนภูมิและวิเคราะห์
3. สำหรับโจทย์ 2, 5, 6: นำข้อมูลจำนวนตำหนิไปสร้าง แผนภูมิ c คำนวณขีดจำกัดควบคุม และวิเคราะห์แผนภูมิ
4. ตรวจสอบจุดข้อมูลบนแผนภูมิว่ามีจุดใดที่อยู่นอกขีดจำกัดควบคุม หรือเป็นไปตามกฎความผิดปกติอื่นๆ
5. วิเคราะห์และสรุปสถานะการควบคุมของคุณภาพผลิตภัณฑ์/บริการ

เครื่องมือที่ใช้:

1. Minitab (แนะนำ) หรือ Microsoft Excel

โจทย์ปัญหา 1: ศูนย์บริการลูกค้าต้องการติดตามอัตราการร้องเรียนของลูกค้าในแต่ละวัน โดยเก็บข้อมูล 20 วันทำการดังนี้:

Day,Calls_Total,Complaints
1,150,8
2,165,10
3,140,7
4,170,12
5,155,9
6,160,11
7,145,8
8,150,15

9,160,10
10,175,14
11,150,9
12,165,11
13,140,7
14,170,16
15,155,10
16,160,9
17,145,8
18,150,10
19,160,11
20,140,15

ให้สร้าง แผนภูมิ p เพื่อตรวจสอบว่าอัตราการร้องเรียนของลูกค้าอยู่ในระดับที่ควบคุมได้หรือไม่ และมีวันใดที่อัตราการร้องเรียนสูงผิดปกติหรือไม่

โจทย์ปัญหา 2: บริษัทผลิตจอแสดงผลมีการตรวจสอบตำหนิบนจอแต่ละชิ้น โดยเก็บข้อมูลจำนวนตำหนิที่พบในจอ 25 ชิ้นดังนี้:

3, 2, 5, 4, 1, 3, 2, 6, 4, 3, 2, 5, 1, 4, 3, 2, 5, 0, 3, 4, 2, 1, 5, 3, 4

ให้ใช้ข้อมูลนี้สร้าง แผนภูมิ c และวิเคราะห์สถานะการควบคุมของคุณภาพจอแสดงผล

โจทย์ปัญหา 3: โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ทำการสุ่มตรวจสอบชิ้นส่วนที่ผลิตออกมา 500 ชิ้นต่อชุดการผลิต และบันทึกจำนวนชิ้นส่วนที่บกพร่องเป็นเวลา 20 ชุดการผลิต ดังนี้:

Batch,Sample_Size,Defectives
1,500,12
2,500,15
3,500,9
4,500,18
5,500,14
6,500,11
7,500,13
8,500,20
9,500,16
10,500,10
11,500,15
12,500,12
13,500,17
14,500,22
15,500,13
16,500,10

17,500,14
18,500,18
19,500,16
20,500,11

ให้สร้าง แผนภูมิ p เพื่อควบคุมสัดส่วนของชิ้นส่วนที่บกพร่อง และระบุว่ามีชุดการผลิตใดที่สัดส่วนของเสียสูงผิดปกติหรือไม่

โจทย์ปัญหา 4: บริษัทผลิตหลอดไฟ LED สุ่มตรวจสอบหลอดไฟ 200 หลอดในแต่ละล็อตการผลิต และบันทึกจำนวนหลอดไฟที่ชำรุดจากการทดสอบ 15 ล็อตการผลิต ดังนี้:

Lot,Sample_Size,Defective_Units
1,200,5
2,200,7
3,200,4
4,200,9
5,200,6
6,200,8
7,200,5
8,200,10
9,200,7
10,200,6
11,200,5
12,200,8
13,200,12
14,200,7
15,200,6

ให้สร้าง แผนภูมิ p เพื่อติดตามสัดส่วนของหลอดไฟที่ชำรุด และวิเคราะห์สถานะการควบคุมคุณภาพการผลิตหลอดไฟ

โจทย์ปัญหา 5: บริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ ตรวจสอบตำหนิบนพื้นผิวโต๊ะไม้แต่ละตัวที่ผลิตเสร็จ โดยเก็บข้อมูลจำนวนตำหนิที่พบในโต๊ะ 30 ตัว ดังนี้:

2, 1, 3, 2, 4, 1, 2, 0, 3, 1, 2, 5, 2, 1, 3, 2, 0, 4, 1, 2, 3, 1, 2, 4, 2, 1, 3, 2, 1, 0

ให้สร้าง แผนภูมิ c เพื่อควบคุมจำนวนตำหนิบนพื้นผิวโต๊ะไม้ และระบุว่ามีโต๊ะตัวใดที่มีตำหนิมากผิดปกติหรือไม่

โจทย์ปัญหา 6: สายการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป มีการตรวจสอบจำนวนตำหนิที่พบในเสื้อแต่ละตัวที่ผลิตเสร็จ โดยสุ่มตรวจเสื้อ 25 ตัว ได้ข้อมูลจำนวนตำหนิ (เช่น ด้ายรุ่ย, ตะเข็บไม่ตรง, สีด่าง) ดังนี้:

1, 0, 2, 1, 3, 0, 1, 2, 1, 0, 2, 1, 3, 1, 0, 2, 1, 0, 1, 2, 1, 3, 0, 1, 2

ให้สร้าง แผนภูมิ c เพื่อควบคุมจำนวนตำหนิที่พบในเสื้อ และวิเคราะห์ความเสถียรของกระบวนการผลิต

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ทักษะ:

การใช้ซอฟต์แวร์สร้างแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ, การคำนวณขีดจำกัดควบคุม

ความเข้าใจ:

การจำแนกประเภทความผิดปกติ (สาเหตุทั่วไป vs. สาเหตุพิเศษ), การแปลผลแผนภูมิควบคุมอย่างแม่นยำ

ปฏิบัติการที่ 4: การประเมินความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Analysis)
(สัปดาห์ที่ 7-9)

เนื้อหา (ทฤษฎี/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง):

1. ดัชนีความสามารถของกระบวนการ (C_p, C_{pk}, P_p, P_{pk})
2. ค่าพิกัดควบคุม (Specification Limits)
3. การแจกแจงแบบปกติ
4. Histograms และ Normal Probability Plots

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถคำนวณและแปลผลดัชนีความสามารถของกระบวนการ (C_p, C_{pk})
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมกระบวนการและความสามารถของกระบวนการ
3. นักศึกษาสามารถเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มความสามารถ

คำชี้แจงวิธีการทำ/เครื่องมือที่ใช้

วิธีการทำ:

1. นำเข้าข้อมูลการวัดเข้าสู่โปรแกรม Minitab (หรือ Excel)
2. กำหนดค่าพิกัดควบคุม (USL, LSL) ให้กับข้อมูล
3. ทำการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Analysis) โดยใช้คำสั่งในซอฟต์แวร์
4. ตรวจสอบสมมติฐานการแจกแจงปกติ (Normality Test) และสร้าง ฮิสโตแกรม และ Normal Probability Plot
5. วิเคราะห์ค่าดัชนี C_p และ C_{pk} พร้อมทั้งตีความผลลัพธ์ (เช่น กระบวนการมีความสามารถพอหรือไม่, มีแนวโน้มไปทางใด)
6. เสนอแนวทางการปรับปรุงหากกระบวนการไม่มีความสามารถเพียงพอ

เครื่องมือที่ใช้:

1. Minitab (แนะนำ) หรือ Microsoft Excel

โจทย์ปัญหา 1: จากกระบวนการผลิตแกนมอเตอร์ไฟฟ้า มีการสุ่มวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 100 ชิ้น (หน่วย: mm) และกำหนดค่าพิกัดควบคุม: USL (Upper Specification Limit) = 15.10 mm, LSL (Lower Specification Limit) = 14.90 mm ได้ข้อมูลดังนี้:

15.02, 15.05, 14.98, 15.00, 15.03, 14.99, 15.01, 15.04, 15.00, 14.97, 15.01, 15.02, 14.99, 15.00, 15.04, 15.02, 15.00, 14.98, 15.01, 15.03, 15.00, 15.05, 14.97, 15.01, 14.99, 15.02, 15.00, 15.03, 15.01, 14.98, 15.00, 15.02, 15.04, 14.99, 15.01, 15.03, 15.00, 14.98, 15.02, 15.00, 15.04, 15.01, 14.99, 15.02, 15.00, 15.03, 14.97, 15.01, 14.99, 15.02, 15.00, 15.04, 15.01, 14.98, 15.03, 15.00, 15.02, 14.99, 15.01, 15.04, 15.00, 15.03, 14.98, 15.01, 15.00, 15.02, 14.99, 15.04, 15.01, 15.03, 15.00, 14.97, 15.02, 15.00, 15.04, 15.01, 14.99, 15.02, 15.00, 15.03, 14.98, 15.01, 15.00, 15.02, 15.04, 14.99, 15.01, 15.03, 15.00, 14.98, 15.02, 15.00, 15.04, 15.01, 14.99, 15.02, 15.00, 15.03

ให้คำนวณและวิเคราะห์ ดัชนี C_p และ C_{pk} พร้อมทั้งสร้าง ฮิสโตแกรม และ Normal Probability Plot เพื่อประเมินว่ากระบวนการนี้มีความสามารถเพียงพอที่จะผลิตตามข้อกำหนดของลูกค้าหรือไม่

โจทย์ปัญหา 2: หลังจากการปรับปรุงกระบวนการบรรจุสินค้า (จากปฏิบัติการที่ 2) บริษัทได้เก็บข้อมูลปริมาตรบรรจุชุดใหม่ 100 ขวด ได้ข้อมูลดังนี้:

299.8, 300.1, 300.0, 300.2, 299.9, 300.0, 300.3, 300.1, 300.2, 299.7, 300.0, 300.1, 299.9, 300.2, 300.0, 300.3, 300.1, 299.8, 300.0, 300.2, 300.1, 299.9, 300.0, 300.3, 300.1, 300.2, 299.7, 300.0, 300.1, 299.9, 300.2, 300.0, 300.3, 300.1, 299.8, 300.0, 300.2, 300.1, 299.9, 300.0, 300.3, 300.1, 300.2, 299.7, 300.0, 300.1, 299.9, 300.2, 300.0, 300.3, 300.1, 299.8, 300.0, 300.2, 300.1, 299.9, 300.0, 300.3, 300.1, 300.2, 299.7, 300.0, 300.1, 299.9, 300.2, 300.0, 300.3, 300.1, 299.8, 300.0, 300.2, 300.1, 299.9, 300.0, 300.3, 300.1, 300.2, 299.7, 300.0, 300.1, 299.9, 300.2

โดยมีค่าพิกัดควบคุม: USL = 300.5 ml, LSL = 299.5 ml

ให้คำนวณและวิเคราะห์ ดัชนี C_p และ C_{pk} เปรียบเทียบกับค่าก่อนหน้า (สมมติก่อนปรับปรุง C_{pk} = 0.8) และเสนอแนะว่ากระบวนการบรรจุมีความสามารถเพียงพอตามข้อกำหนดหรือไม่ และควรปรับปรุงอะไรเพิ่มเติม

โจทย์ปัญหา 3: โรงงานผลิตสกรูต้องการตรวจสอบความยาวของสกรู (หน่วย: มิลลิเมตร) ซึ่งมีค่าพิกัดควบคุม **LSL = 24.8 mm** และ **USL = 25.2 mm** ได้สุ่มวัดความยาวสกรู **80** ชิ้น ได้ข้อมูลดังนี้:

25.01, 25.03, 24.98, 25.00, 25.02, 24.99, 25.01, 25.04, 25.00, 24.97, 25.02, 25.00, 24.99, 25.03, 25.01, 25.05, 24.98, 25.00, 25.02, 24.99, 25.01, 25.03, 25.00, 24.98, 25.02, 25.01, 24.99, 25.00, 25.04, 25.02, 25.00, 25.03, 24.97, 25.01, 24.99, 25.02, 25.00, 25.03, 25.01, 24.98, 25.00, 25.02, 25.04, 24.99, 25.01, 25.03, 25.00, 24.98, 25.02, 25.01, 24.99, 25.00, 25.04, 25.02, 25.00, 25.03, 24.97, 25.01, 24.99, 25.02, 25.00, 25.03, 25.01, 24.98, 25.00, 25.02, 25.04, 24.99, 25.01, 25.03, 25.00, 24.98, 25.02, 25.01, 24.99, 25.00, 25.04, 25.02, 25.00, 25.03

ให้วิเคราะห์ ความสามารถของกระบวนการ พร้อมทั้งสร้าง ฮิสโตแกรม และ **Normal Probability Plot** เพื่อประเมินว่ากระบวนการผลิตสกรูมีความสามารถตามข้อกำหนดหรือไม่

โจทย์ปัญหา 4: บริษัทผลิตขวดแก้วสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม ตรวจสอบความหนาของขวดแก้ว (หน่วย: มิลลิเมตร) โดยมีค่าพิกัดควบคุม **LSL = 2.9 mm** และ **USL = 3.1 mm** ได้สุ่มวัดความหนาขวดแก้ว **90** ชิ้น ได้ข้อมูลดังนี้:

3.00, 3.02, 2.98, 3.01, 3.03, 2.99, 3.00, 3.04, 3.01, 2.97, 3.02, 3.00, 2.99, 3.03, 3.01, 3.05, 2.98, 3.00, 3.02, 2.99, 3.01, 3.03, 3.00, 2.98, 3.02, 3.01, 2.99, 3.00, 3.04, 3.02, 3.00, 3.03, 2.97, 3.01, 2.99, 3.02, 3.00, 3.03, 3.01, 2.98, 3.00, 3.02, 3.04, 2.99, 3.01, 3.03, 3.00, 2.98, 3.02, 3.01, 2.99, 3.00, 3.04, 3.02, 3.00, 3.03, 2.97, 3.01, 2.99, 3.02, 3.00, 3.03, 3.01, 2.98, 3.00, 3.02, 3.04, 2.99, 3.01, 3.03, 3.00, 2.98, 3.02, 3.01, 2.99, 3.00, 3.04, 3.02, 3.00, 3.03, 2.97, 3.01, 2.99, 3.02, 3.00, 3.03, 3.01, 2.98

ให้วิเคราะห์ ความสามารถของกระบวนการ ในการผลิตขวดแก้ว พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางหากกระบวนการไม่มีความสามารถเพียงพอ

โจทย์ปัญหา 5: โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกต้องการควบคุมค่าดัชนีการหลอมไหล (**Melt Flow Index, MFI**) ซึ่งมีค่าเป้าหมายคือ **10 g/10min** และค่าพิกัดควบคุม **LSL = 9.5 g/10min** และ **USL = 10.5 g/10min** ได้สุ่มวัดค่า **MFI** ของเม็ดพลาสติก **70** ตัวอย่าง ได้ข้อมูลดังนี้:

10.05, 9.98, 10.10, 10.00, 9.95, 10.03, 10.08, 9.99, 10.07, 10.01, 9.96, 10.04, 10.09, 10.02, 9.97, 10.06, 10.00, 10.03, 9.98, 10.05, 10.07, 10.01, 9.95, 10.04, 10.08, 9.99, 10.06, 10.02, 9.97, 10.05, 10.00, 10.03, 9.98, 10.05, 10.07, 10.01, 9.95, 10.04, 10.08, 9.99, 10.06, 10.02, 9.97, 10.05, 10.00, 10.03, 9.98, 10.05, 10.07, 10.01, 9.95, 10.04, 10.08, 9.99, 10.06, 10.02, 9.97, 10.05, 10.00, 10.03, 9.98, 10.05, 10.07, 10.01, 9.95, 10.04, 10.08, 9.99, 10.06, 10.02

ให้ทำการวิเคราะห์ ความสามารถของกระบวนการ พร้อมระบุว่ากระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกสามารถทำได้ตามข้อกำหนดลูกค้าหรือไม่

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ทักษะ:

การใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ, การตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

ความเข้าใจ:

ความหมายของดัชนีความสามารถต่างๆ

การตีความผลลัพธ์เพื่อประเมินความสามารถของกระบวนการเทียบกับข้อกำหนด

ปฏิบัติการที่ 5: การออกแบบและวิเคราะห์แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling Plans)

(สัปดาห์ที่ 10-12)

เนื้อหา (ทฤษฎี/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง):

1. แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพแบบสุ่มเดี่ยว (Single Sampling Plan)
2. OC Curve (Operating Characteristic Curve)
3. AQL (Acceptable Quality Level), LTPD (Lot Tolerance Percent Defective)
4. ความเสี่ยงของผู้ผลิต $\propto$ (alpha) และผู้บริโภค β (beta)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจแนวคิด AQL และ LTPD
2. นักศึกษาสามารถสร้างและวิเคราะห์ OC Curve สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มเดี่ยว
3. นักศึกษาสามารถประเมินความเสี่ยงของผู้ผลิต $\propto$ (alpha) และผู้บริโภค β (beta)

คำชี้แจงวิธีการทำ/เครื่องมือที่ใช้

วิธีการทำ:

1. สำหรับโจทย์ 1, 3, 4: ใช้โปรแกรม Minitab (Stat > Quality Tools > Acceptance Sampling > Create/Compare) หรือใช้การคำนวณ Binomial Distribution ด้วย Excel เพื่อสร้าง OC Curve สำหรับแผนที่กำหนด
2. ระบุค่า AQL และ LTPD จาก OC Curve ที่สร้างขึ้นมา
3. สำหรับโจทย์ 2, 5, 6: ทบทวนแนวคิดการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่าง (อาจใช้ตารางมาตรฐานเช่น MIL-STD-105E หรือ AQL/LTPD Lookup Table หากผู้สอนมีให้) เพื่อเลือก n และ c ที่เหมาะสมกับ LTPD ที่ต้องการ
4. สร้าง OC Curve สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่ และเปรียบเทียบกับแผนเดิม
5. วิเคราะห์ความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับแต่ละแผน

เครื่องมือที่ใช้:

1. Minitab (แนะนำ) หรือ Microsoft Excel (สำหรับการคำนวณ Binomial Distribution และสร้างกราฟ)

โจทย์ปัญหา 1: บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์มีข้อตกลงกับผู้จำหน่ายในการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ โดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง: ขนาดล็อต (N) = 10,000 ชิ้น**,** ขนาดตัวอย่าง (n) = 100 ชิ้น**,** เกณฑ์การยอมรับ (c) = 2 ชิ้น

ให้คำนวณและวาด OC Curve สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างนี้ พร้อมทั้งระบุค่า AQL (เช่น ที่ $\propto$=0.05) และ LTPD (เช่น ที่ β=0.10) จาก OC Curve ที่ได้

โจทย์ปัญหา 2: ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อต้องการปรับปรุงแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อให้มั่นใจว่าวัตถุดิบที่รับเข้ามามีคุณภาพดีขึ้น โดยต้องการลดความเสี่ยงของผู้บริโภค (ให้ β มีค่าน้อยลง) สมมติว่าจากโจทย์ 1 ผู้จัดการต้องการให้ LTPD ลดลงเหลือ 5% ที่ β =0.10 โดยยังคงขนาดล็อตเท่าเดิม (N=10,000)

ให้ลองออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างใหม่ (n, c) ที่เหมาะสม (อาจใช้ตารางมาตรฐานหรือลองคำนวณ) และวาด OC Curve ของแผนใหม่นี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลของการปรับแผน

โจทย์ปัญหา 3: บริษัทผลิตหลอดไฟ LED ต้องการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนที่ได้รับจากซัพพลายเออร์ โดยมีแผนการสุ่มตัวอย่าง: ขนาดล็อต (N) = 5,000 ชิ้น**,** ขนาดตัวอย่าง (n) = 80 ชิ้น**,** เกณฑ์การยอมรับ (c) = 1 ชิ้น

ให้คำนวณและสร้าง OC Curve สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างนี้ พร้อมระบุความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภคที่ AQL = 1% และ LTPD = 4% ตามลำดับ

โจทย์ปัญหา 4: ผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับของเล่นเด็ก ต้องการกำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับวัตถุดิบเม็ดพลาสติก โดยมีแผน: ขนาดล็อต (N) = 20,000 กก.**,** ขนาดตัวอย่าง (n) = 150 กก.**,** เกณฑ์การยอมรับ (c) = 3 ตำหนิ (ตำหนิหมายถึงเม็ดพลาสติกที่ไม่ได้ขนาดหรือมีสิ่งปนเปื้อน)

ให้คำนวณและวาด OC Curve สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างนี้ พร้อมระบุความน่าจะเป็นที่จะยอมรับล็อตที่มีของเสีย 2%

โจทย์ปัญหา 5: บริษัทผลิตอาหารแช่แข็งต้องการปรับปรุงแผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับวัตถุดิบผัก โดยต้องการให้มีโอกาสปฏิเสธล็อตที่มีของเสีย 3% เพียง 10% **(**ความน่าจะเป็นที่จะยอมรับ = 90%) และมีโอกาสยอมรับล็อตที่มีของเสีย 7% เพียง 10% **(**ความน่าจะเป็นที่จะยอมรับ = 10%) สมมติขนาดล็อตใหญ่มาก (Large N) ให้ลอง ออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างใหม่ (n, c) ที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองเงื่อนไขดังกล่าว และวาด OC Curve ของแผนที่ออกแบบ

โจทย์ปัญหา 6: บริษัทผลิตยางโอริง (O-ring) ได้รับข้อเสนอแผนการสุ่มตัวอย่างจากซัพพลายเออร์: ขนาดล็อต (N) = 25,000 ชิ้น**,** ขนาดตัวอย่าง (n) = 200 ชิ้น**,** เกณฑ์การยอมรับ (c) = 5 ชิ้น บริษัทต้องการทราบว่าแผนนี้มีความเสี่ยงต่อการยอมรับของเสียมากน้อยเพียงใด หากซัพพลายเออร์มีกระบวนการผลิตที่มีของเสีย 3% จริง

ให้คำนวณความน่าจะเป็นที่ล็อตจะถูกยอมรับ (Pa) และเปรียบเทียบกับความเสี่ยงที่บริษัทรับได้

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ทักษะ:

การออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเบื้องต้น, การใช้ซอฟต์แวร์สร้าง OC Curve

ความเข้าใจ:

ความสัมพันธ์ระหว่าง OC Curve, AQL, LTPD, ความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภค, และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงแผนการสุ่มตัวอย่าง

ปฏิบัติการที่ 6: โครงการประยุกต์ใช้การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม (Project-based Learning)

(สัปดาห์ที่ 13-15)

เนื้อหา (ทฤษฎี/เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง):

1. เครื่องมือและเทคนิคการควบคุมคุณภาพทั้งหมดที่เรียนมา (7 QC Tools, SPC Charts, Process Capability Analysis, etc.)
2. วงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act)
3. การนำเสนอข้อมูลและการเขียนรายงานเชิงวิเคราะห์

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถระบุและกำหนดขอบเขตปัญหาคุณภาพในสถานการณ์จริงหรือจำลองได้
2. นักศึกษาสามารถเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ
3. นักศึกษาสามารถเลือกใช้เครื่องมือและเทคนิคการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไข
4. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ

คำชี้แจงวิธีการทำ/เครื่องมือที่ใช้

วิธีการทำ (สำหรับทั้ง 2 โจทย์):

1. Phase 1: Define & Measure
   - กำหนดปัญหาและขอบเขตของโครงการให้ชัดเจน
   - ระบุข้อมูลที่จำเป็นต้องเก็บและวางแผนการเก็บข้อมูล
   - เก็บข้อมูล (ถ้าเป็นไปได้) หรือใช้ชุดข้อมูลจำลองที่จัดเตรียมให้
2. Phase 2: Analyze
   - เลือกใช้เครื่องมือการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม (เช่น Pareto, Histogram, Control Charts, Process Capability) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล
   - ระบุสาเหตุรากเหง้าของปัญหา
3. Phase 3: Improve & Control
   - พัฒนาและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เป็นรูปธรรม
   - ระบุวิธีการติดตามและควบคุมเพื่อให้การปรับปรุงยั่งยืน
4. การนำเสนอ: เตรียมรายงานและนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียน

เครื่องมือที่ใช้:

1. Minitab หรือ Microsoft Excel (สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล)
2. โปรแกรมนำเสนอ (เช่น PowerPoint)

โจทย์ปัญหา 1 (กลุ่ม):

เลือกกระบวนการผลิตหรือบริการขนาดเล็กในมหาวิทยาลัย (เช่น กระบวนการลงทะเบียนนักศึกษา, กระบวนการเตรียมอาหารในโรงอาหาร, กระบวนการรับส่งเอกสาร) หรือกระบวนการจำลองในโรงงาน ให้ระบุปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้น เก็บข้อมูลจริง (ถ้าทำได้) หรือใช้ชุดข้อมูลจำลองที่ซับซ้อนขึ้นที่ผู้สอนจัดหาให้ (เช่น

ข้อมูล 300 จุด, มีหลายตัวแปรที่ต้องวิเคราะห์) วิเคราะห์ปัญหาด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม และเสนอแนวทางการปรับปรุง พร้อมประมาณผลกระทบของการปรับปรุง

โจทย์ปัญหา 2 (กลุ่ม):

ศึกษากรณีศึกษาของบริษัทที่ประสบปัญหาด้านคุณภาพ (อาจารย์จัดหาให้พร้อมชุดข้อมูลที่ซับซ้อน เช่น ข้อมูลการผลิต 1 เดือน ที่มีข้อบกพร่องหลายประเภท และการวัดค่าพารามิเตอร์กระบวนการ) ให้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาด้านคุณภาพ วิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลและบริบทที่ให้มา เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเชิงลึก และนำเสนอแผนการดำเนินงานที่สอดคล้องกับแนวคิด TQM/Six Sigma เบื้องต้น (เช่น เสนอแผน DMAIC phase เบื้องต้น)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

ทักษะ:

การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพทั้งหมดแบบบูรณาการ, การวิเคราะห์ปัญหาและการตัดสินใจ, การทำงานเป็นทีม, การสื่อสารและการนำเสนอ

ความเข้าใจ:

ขั้นตอนการแก้ปัญหาคุณภาพอย่างเป็นระบบ (เช่น PDCA/DMAIC), การเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริงในอุตสาหกรรม

คู่มือปฏิบัติการ

การออกแบบและวางผังโรงงาน

(Industrial Plant Design)

รหัสวิชา 5522108 3(2-3-4)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลาลัย วงเวียน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบและวางผังโรงงาน (รหัสวิชา 5522108) ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เปิดสอนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี วัตถุประสงค์ของเอกสารประกอบการสอนฉบับนี้เพื่อใช้เป็นเอกสารหลักในการเรียน เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนปฏิบัติการประกอบด้วย แผนบริหารการสอนประจำบท เนื้อหา ปฏิบัติการ แบบฝึกหัดท้ายบท และบรรณานุกรมเพื่อให้นักศึกษาสามารถ ค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติมจากเอกสารที่ผู้เขียนนำเสนอไว้ โดยผู้เขียนได้เรียบเรียงจากตำราภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหา สามารถทำแบบฝึกหัด สอดแทรกคุณธรรมระหว่างเรียน สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางสถิติกับงานวิศวกรรม และชีวิตประจำวันได้

ชลาลัย วงเวียน

สารบัญ

หน้า

คำนำ 2
สารบัญ 3
ปฏิบัติการที่ 1 กิจกรรมของการออกแบบโรงงาน 4
ปฏิบัติการที่ 2 หลักการพื้นฐานของการออกแบบโรงงาน 8
ปฏิบัติการที่ 3 การเลือกทำเลที่ตั้ง 13
ปฏิบัติการที่ 4 การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ 16
ปฏิบัติการที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบการไหลของวัสดุ 19
ปฏิบัติการที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน 22
ปฏิบัติการที่ 7 สมดุลการผลิต Line Balancing 24
ปฏิบัติการที่ 8 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด 27
ปฏิบัติการที่ 10 การใช้สีเป็นรหัสแสดงความสัมพันธ์ 32
ปฏิบัติการที่ 11: การขนถ่ายลำเลียงวัสดุ 36
ปฏิบัติการที่ 12 การออกและแบบโรงงานตามหลักความปลอดภัย 40

ปฏิบัติการที่ 1 กิจกรรมของการออกแบบโรงงาน

วัตถุประสงค์

1. **ทราบความหมายของการออกแบบโรงงาน**: การออกแบบโรงงานหมายถึงกระบวนการวางแผนและจัดการพื้นที่, อุปกรณ์, และการไหลของงานภายในโรงงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต
2. **เข้าใจหลักการและขั้นตอนการออกแบบโรงงานในปัจจุบัน**: นักศึกษาจะได้เรียนรู้หลักการและขั้นตอนการออกแบบโรงงานที่ทันสมัย รวมถึงการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี

1.1 การออกแบบและวางผังโรงงาน (Plant Layout and Design)

การออกแบบโรงงานหมายถึงกระบวนการวางแผนและจัดการพื้นที่, อุปกรณ์, และการไหลของงานภายในโรงงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต การออกแบบโรงงานมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต, ลดต้นทุน, และปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การออกแบบผังโรงงาน (Plant Design) หมายถึง การรวมการออกแบบทั้งหมดกิจการเป็นหน้าที่ค่อนข้างจะกว้าง ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของกิจการตลอดจนถึงการวางแผนทางด้านการเงินทำเลที่ตั้งโรงงานและการวางแผนส่วนสำคัญทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน

การวางผังโรงงาน (Plant Layout) หมายถึง การวางแผนเพื่อจัดวางเครื่องจักรเครื่องมืออุปกรณ์ คนงาน วัตถุดิบ สิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนในการผลิตของโรงงานในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจในการบริหารโครงการที่จะทำให้การออกแบบ

โรงงานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสรุปได้ดังนี้

- การหาแหล่งเงินทุน
- การออกแบบผลิตภัณฑ์
- การวางแผนการขาย
- การเลือกกระบวนการผลิต
- การพิจารณาว่าจะซื้อหรือทำเอง
- การกำหนดขนาดของโรงงาน
- การกำหนดระดับราคาผลิตภัณฑ์
- ทำเลที่ตั้งของโรงงาน
- การวางผังโรงงาน
- การเลือกชนิดของอาคาร
- การกำหนดขอบเขตของการสร้างผลิตภัณฑ์หลาย ๆ ชนิด
- การพัฒนาองค์การ

1.2 วัตถุประสงค์ของการออกแบบโรงงาน

วัตถุประสงค์หลักของการออกแบบโรงงานคือ:

- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: การจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดการไหลของงานที่มีประสิทธิภาพ
- ลดต้นทุนการผลิต: การออกแบบที่ดีสามารถลดการใช้พลังงาน, วัสดุ, และเวลาในการผลิต
- ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์: การออกแบบที่ดีช่วยให้การผลิตมีความแม่นยำและลดข้อผิดพลาด
- เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน: การจัดวางพื้นที่และอุปกรณ์ให้เหมาะสมช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

วัตถุประสงค์การวางผังโรงงาน

- ลดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพและสร้างความปลอดภัยในกับคนงาน
- สร้างขวัญกำลังใจและความพอใจให้กับคนงาน
- ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น
- เวลารอคอยในกระบวนการผลิตน้อยกว่า
- ใช้เครื่องจักร คนงาน และบริการได้อย่างเกิดประโยชน์มากกว่า
- สามารถลดพัสดุคงคลังในกระบวนการ (Inventory – in – Process)
- ใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่า
- ลดงานเสมียน และแรงงานรองได้มากกว่า
- สามารถควบคุมดูแลได้ง่ายกว่าและดีกว่า
- ลดความยุ่งยากและความแออัดได้ภายในโรงงาน
- ลดจำนวนของเสียได้มากกว่า
- มีความยืดหยุ่นสำหรับการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า

1.3 กิจกรรมของการออกแบบโรงงาน

กิจกรรมหลักของการออกแบบโรงงานประกอบด้วย:

- การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการ: รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์, ปริมาณการผลิต, และข้อจำกัดต่างๆ
- การวางแผนพื้นที่: วางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดการไหลของงานที่มีประสิทธิภาพ
- การเลือกอุปกรณ์: เลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการผลิตและพื้นที่ที่มีอยู่
- การจัดการการไหลของงาน: วางแผนการเคลื่อนย้ายวัสดุและผลิตภัณฑ์ภายในโรงงานเพื่อให้เกิดการผลิตที่ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

1.4 อุปสรรคในการปรับปรุงผังโรงงาน

ปัญหาการวางผังโรงงาน

ปัญหาการวางผังโรงงาน แบ่งออกได้ 4 ประเภทดังนี้ คือ

1. การเปลี่ยนส่วนน้อยของโรงงาน โรงงานส่วนมากจะทำการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในบางส่วนของผังโรงงานเดิม และมักเกิดขึ้นอยู่บ่อยการเปลี่ยนแปลงเล็ก ๆ น้อย ๆ อาจมีเหตุผลอยู่หลายประการ เช่น การปรับปรุง วิธีการทำงาน การตรวจสอบด้วยวิธีใหม่ การพัฒนากระบวนการผลิต

2. การปรับจัดผังโรงงานเดิม มักเจอปัญหากับเนื้อที่ที่มีจำกัดการจัดอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในแต่ละแผนก โดยพยายามใช้เนื้อที่ว่างให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

3. การจัดเปลี่ยนตำแหน่งสิ่งอำนวยความสะดวกของโรงงาน ในเรื่องของสิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการผลิตการที่จะจัดให้อยู่ในตำแหน่ง ที่เหมาะสมนั้นต้องวางผังหลาย ๆ รูปแบบแล้วเลือกเอาวิธีที่ดีที่สุด

4. สร้างอาคารโรงงานใหม่ การวางแผนชุดอาคารโรงงานที่สมบูรณ์ ต้องอาศัย แรงงานมากและเป็นปัญหามากที่สุด

การปรับปรุงผังโรงงานอาจพบอุปสรรคต่างๆ เช่น:

- ข้อจำกัดทางพื้นที่: พื้นที่ที่มีอยู่ไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมกับการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์
- ต้นทุนการปรับปรุง: การปรับปรุงผังโรงงานอาจมีค่าใช้จ่ายสูง
- การหยุดชะงักในการผลิต: การปรับปรุงผังโรงงานอาจทำให้การผลิตหยุดชะงักและส่งผลกระทบต่อการส่งมอบผลิตภัณฑ์
- การต่อต้านการเปลี่ยนแปลง: พนักงานอาจมีความไม่พอใจหรือไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงในการปรับปรุงผังโรงงาน

ตัวอย่าง

ตัวอย่างการออกแบบโรงงานผลิตแผงวงจรพิมพ์: โรงงานผลิตแผงวงจรพิมพ์ใช้วิธีการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning - SLP) เพื่อวางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ โดยมีการวิเคราะห์ความต้องการและการจัดการการไหลของงานอย่างละเอียด ผลการออกแบบพบว่าการจัดวางแบบ SLP สามารถลดระยะทางการเคลื่อนย้ายชิ้นงานลง 32.68%

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **กระดาษ**: สำหรับการวาดแผนผังและการจดบันทึก
2. **ปากกาเมจิก**: สำหรับการเขียนและการวาดแผนผัง

กิจกรรม

1. **การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการ**: นักศึกษาจะเริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์, ปริมาณการผลิต, และข้อจำกัดต่างๆ
2. **การวางแผนพื้นที่**: นักศึกษาจะวางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดการไหลของงานที่มีประสิทธิภาพ

3. **การเลือกอุปกรณ์**: นักศึกษาจะเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการผลิตและพื้นที่ที่มีอยู่
4. **การจัดการการไหลของงาน**: นักศึกษาจะวางแผนการเคลื่อนย้ายวัสดุและผลิตภัณฑ์ภายในโรงงานเพื่อให้เกิดการผลิตที่ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. **ความเข้าใจในกระบวนการออกแบบโรงงาน**: นักศึกษาจะมีความเข้าใจในหลักการและขั้นตอนการออกแบบโรงงาน
2. **การประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบโรงงานจริง**: นักศึกษาจะสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการออกแบบโรงงานจริงได้

เอกสารอ้างอิง

พิชญ์วดี กิตติปัญญางาม, ศิริลักษ์ สิทธิบูรณ์, & กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข. (2022). การเปรียบเทียบผังโรงงานโดยการใช้วิธี CORELAP, ALDEP และ SLP. วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 18(2), 1-12.

กฤต จันทรสมัย, & อรอุมา ลาสุนนท์. (2016). การออกแบบผังโรงงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตประตูไม้บานเลื่อน. วารสารวิศวกรรมศาสตร์, 13(1), 26-40.

แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมประยุกต์. (2023). วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 20(1), 45-60.

การปรับปรุงผังโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต. (2023). วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 21(1), 33-48.

ปฏิบัติการที่ 2 หลักการพื้นฐานของการออกแบบโรงงาน

วัตถุประสงค์

1. **ให้นักศึกษาสามารถการพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน**: นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการเลือกชนิดของผังโรงงานที่เหมาะสมกับการผลิตและพื้นที่ที่มีอยู่
2. **เขียนขั้นตอนการวางผังโรงงานได้**: นักศึกษาจะสามารถเขียนขั้นตอนการวางผังโรงงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
3. **รู้จักโปรแกรมช่วยวางผังโรงงาน**: นักศึกษาจะได้รู้จักและใช้โปรแกรมช่วยวางผังโรงงานในการออกแบบผังโรงงาน

ทฤษฎี

2.1 การพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน

การพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงานเป็นขั้นตอนสำคัญในการออกแบบโรงงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต นี่คือข้อมูลเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน:

การพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน

1. การวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout)

การวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีลักษณะเดียวกันและผลิตในปริมาณมาก เครื่องจักรและอุปกรณ์จะถูกจัดเรียงตามลำดับขั้นตอนการผลิต เช่น โรงงานผลิตรถยนต์

2. การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต (Process Layout)

การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิตเหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีความหลากหลายและผลิตในปริมาณน้อย เครื่องจักรและอุปกรณ์จะถูกจัดเรียงตามประเภทของงาน เช่น โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร

3. การวางผังโรงงานแบบตำแหน่งคงที่ (Fixed Position Layout)

การวางผังโรงงานแบบตำแหน่งคงที่เหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีขนาดใหญ่และไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เช่น โรงงานสร้างเครื่องบินหรืออู่ต่อเรือ

4. การวางผังโรงงานแบบกลุ่ม (Group Layout)

การวางผังโรงงานแบบกลุ่มเหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีลักษณะคล้ายกัน โดยจะจัดกลุ่มเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันไว้ในพื้นที่เดียวกัน เช่น โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า

5. การวางผังโรงงานแบบเซลล์ (Cellular Layout)

การวางผังโรงงานแบบเซลล์เหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีขนาดเล็กถึงกลาง โดยจะจัดเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้เป็นเซลล์หรือหน่วยย่อยที่เกี่ยวข้องกัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะทางการเคลื่อนย้ายวัสดุ

6. การวางผังโรงงานแบบผสม (Hybrid Layout)

การวางผังโรงงานแบบผสมเหมาะสำหรับโรงงานที่มีการผลิตสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งโรงงานออกเป็นส่วนย่อยและใช้การผลิตแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมในแต่ละส่วน 1.

ตัวอย่างการพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน

ตัวอย่าง: โรงงานผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า

การวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์: เหมาะสำหรับการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดเดียวกันในปริมาณมาก เช่น การผลิตโทรทัศน์

การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต: เหมาะสำหรับการผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความหลากหลาย เช่น การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

การวางผังโรงงานแบบตำแหน่งคงที่: เหมาะสำหรับการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เช่น การผลิตเครื่องจักรขนาดใหญ่

2.2 ข้อมูลพื้นฐานของการวางผังโรงงาน

เป้าหมายพื้นฐานของการออกแบบและวางผังโรงงาน

1. หลักการเกี่ยวกับการรวมกิจกรรมทั้งหมด ผังโรงงานที่ดีจะต้องรวมคน วัสดุ เครื่องจักร กิจกรรมสนับสนุนการผลิต และข้อพิจารณาอื่น ๆ ที่ยังผลทำให้การรวมตัวกันดีที่สุด

2. หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในระยะทางสั้นที่สุด ผังโรงงานที่ดี คือ ผังโรงงานที่มีระยะทางการเคลื่อนที่ของการขนถ่ายวัสดุระหว่างกิจกรรมหรือระหว่างหน่วยงานน้อยที่สุด

3. หลักการเกี่ยวกับการไหลของวัสดุ ผังโรงงานที่ดีที่สุด จะต้องจัดสถานที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานหรือแต่ละกระบวนการผลิต หรือ ตามลำดับขั้นตอน ของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ ทั้งการขึ้นรูป การเปลี่ยนคุณสมบัติ หรือสายงานประกอบ

4. หลักการเกี่ยวกับการใช้เนื้อที่ ข้อดีได้เปรียบเชิงเศรษฐศาสตร์ก็คือ การใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง

5. หลักการเกี่ยวกับการทำให้คนงานมีความพอใจและปลอดภัย การที่จะจัดสถานที่ทำงานให้เกิดความพอใจของคนงานนั้น ก็เป็นเป้าหมายสำคัญพื้นฐานเพราะว่าผลงานส่วนใหญ่มาจากคนงานหากคนงานพอใจสถานที่ทำงาน และผังโรงงานแล้วย่อมสร้างผลประโยชน์ให้กับคนคนงานมากกว่า สามารถที่จะลดค่าใช้จ่ายการดำเนินงานและทำให้คนงานมีขวัญและกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

6. หลักการเกี่ยวกับการยืดหยุ่น มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยอยู่เสมอจึงทำให้กระบวนการผลิต และ อุปกรณ์ เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

2.3 ขั้นตอนการวางผังโรงงาน

1. การวิเคราะห์ความต้องการ เริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์, ปริมาณการผลิต, และข้อจำกัดต่างๆ เช่น ขนาดพื้นที่, งบประมาณ, และข้อกำหนดทางกฎหมาย

2. การวางแผนพื้นที่ วางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดการไหลของงานที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าและลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ

3. การเลือกอุปกรณ์ เลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการผลิตและพื้นที่ที่มีอยู่ โดยพิจารณาถึงประสิทธิภาพ, ความปลอดภัย, และความสะดวกในการใช้งาน

4. การจัดการการไหลของงาน วางแผนการเคลื่อนย้ายวัสดุและผลิตภัณฑ์ภายในโรงงานเพื่อให้เกิดการผลิตที่ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยลดการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นและเพิ่มความสะดวกในการทำงาน

5. การตรวจสอบและปรับปรุง หลังจากวางผังโรงงานแล้ว ควรมีการตรวจสอบและปรับปรุงผังโรงงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจว่าการผลิตมีประสิทธิภาพและสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของตลาดและเทคโนโลยี

ตัวอย่างการวางผังโรงงาน

ตัวอย่าง: โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

- **การวิเคราะห์ความต้องการ**: รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของชิ้นส่วน, ปริมาณการผลิต, และข้อจำกัดทางพื้นที่
- **การวางแผนพื้นที่**: วางแผนการจัดวางเครื่องจักรตามลำดับขั้นตอนการผลิต เช่น การตัด, การเชื่อม, และการประกอบ
- **การเลือกอุปกรณ์**: เลือกเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมกับการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
- **การจัดการการไหลของงาน**: วางแผนการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนจากขั้นตอนหนึ่งไปยังขั้นตอนถัดไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- **การตรวจสอบและปรับปรุง**: ตรวจสอบการทำงานของผังโรงงานและปรับปรุงตามความจำเป็น

2.4 แนวคิดการออกแบบผังโรงงาน

1. Systematic Layout Planning (SLP) เป็นวิธีการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงงาน เพื่อวางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวอย่างเช่น การวางแผนการจัดวางเครื่องจักรในโรงงานผลิตแผงวงจรพิมพ์ โดยใช้ SLP สามารถลดระยะทางการเคลื่อนย้ายชิ้นงานลง 32.68%

2. Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบผังโรงงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ และวางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้เหมาะสม

ตัวอย่างเช่น การใช้ CORELAP ในการวางผังโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถลดระยะทางการเคลื่อนย้ายชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. Automated Layout Design Program (ALDEP) เป็นโปรแกรมแบบอัตโนมัติที่ช่วยในการออกแบบผังโรงงาน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผนการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างเช่น การใช้ ALDEP ในการวางผังโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร สามารถลดระยะทางการเคลื่อนย้ายชิ้นงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

4. Lean Manufacturing เป็นแนวคิดที่เน้นการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงการไหลของงานและการจัดวางเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวอย่างเช่น การใช้ Lean Manufacturing ในการวางผังโรงงานผลิตรถยนต์ สามารถลดเวลาการผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์

5. Six Sigma เป็นแนวคิดที่เน้นการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการลดข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต

. ตัวอย่างเช่น การใช้ Six Sigma ในการวางผังโรงงานผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถลดข้อผิดพลาดในการผลิตและเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **กระดาษ**: สำหรับการวาดแผนผังและการจดบันทึก
2. **ปากกาเมจิก**: สำหรับการเขียนและการวาดแผนผัง
3. **Interactive Display:** สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์
4. **โปรแกรม FlexSim:** โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตและการจัดการระบบต่างๆ

กิจกรรม

1. **การพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน**: นักศึกษาจะศึกษาและวิเคราะห์ชนิดของผังโรงงานที่เหมาะสมกับการผลิต เช่น ผังโรงงานแบบเส้นตรง, ผังโรงงานแบบวงกลม, และผังโรงงานแบบผสม.
2. **ข้อมูลพื้นฐานของการวางผังโรงงาน**: นักศึกษาจะรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการวางผังโรงงาน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์, ปริมาณการผลิต, และข้อจำกัดต่างๆ.
3. **ขั้นตอนการวางผังโรงงาน**: นักศึกษาจะเรียนรู้ขั้นตอนการวางผังโรงงานตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการ , การวางแผนพื้นที่, การเลือกอุปกรณ์, และการจัดการการไหลของงาน.
4. **การเรียนรู้โปรแกรม FlexSim:** นักศึกษาจะได้เรียนรู้การใช้โปรแกรม FlexSim ในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิต โดยมีขั้นตอนดังนี้:
    - การติดตั้งโปรแกรม FlexSim: นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม FlexSim
    - การสร้างโมเดลเบื้องต้น: นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการสร้างโมเดลการจำลองการผลิตเบื้องต้นในโปรแกรม FlexSim
    - การวิเคราะห์และปรับปรุงโมเดล: นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการวิเคราะห์และปรับปรุงโมเดลการจำลองการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. **ความเข้าใจในการพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน**: นักศึกษาจะสามารถเลือกชนิดของผังโรงงานที่เหมาะสมกับการผลิตได้
2. **การเขียนขั้นตอนการวางผังโรงงาน**: นักศึกษาจะสามารถเขียนขั้นตอนการวางผังโรงงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
3. **การใช้โปรแกรม FlexSim**: นักศึกษาจะสามารถใช้โปรแกรม FlexSim ในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตได้

เอกสารอ้างอิง

พิชญ์วดี กิตติปัญญางาม, ศิริลักษ์ สิทธิบูรณ์, & กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข. (2022). การเปรียบเทียบผังโรงงานโดยการใช้วิธี CORELAP, ALDEP และ SLP. วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 18(2), 1-12.

กฤต จันทรสมัย, & อรอุมา ลาสุนนท์. (2016). การออกแบบผังโรงงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตประตูไม้บานเลื่อน. วารสารวิศวกรรมศาสตร์, 13(1), 26-40.

แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมประยุกต์. (2023). วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 20(1), 45-60.

การปรับปรุงผังโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต. (2023). วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 21(1), 33-48.

วิศวกรรมดิจิทัลทวิน Digital Twin Engineering. (2023). ขั้นตอนการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม FlexSim. Retrieved from YouTube.

FlexSim InterMarium. (2024). Introduction to FlexSim. Retrieved from YouTube.

FlexSim InterMarium. (2024). 4 Steps to Build a Model in FlexSim. Retrieved from YouTube.

FlexSim. (2023). 3D Simulation Modeling and Analysis Software. Retrieved from FlexSim.

ปฏิบัติการที่ 3 การเลือกทำเลที่ตั้ง

วัตถุประสงค์

1. **ให้นักศึกษาสามารถพิจารณาปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง:** นักศึกษาจะได้เรียนรู้ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานหรือสถานประกอบธุรกิจ
2. **การประเมินเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งได้**: นักศึกษาจะสามารถประเมินและเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งต่างๆ เพื่อเลือกทำเลที่เหมาะสมที่สุด

ทฤษฎี

3.1 ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งเป็นขั้นตอนสำคัญในการสร้างโรงงานหรือสถานประกอบธุรกิจ โดยมีปัจจัยหลายประการที่ต้องพิจารณา:

1. **ความใกล้ชิดกับแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า**: ทำเลที่ตั้งควรอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบและตลาดลูกค้า เพื่อลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการขนส่ง
2. **สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก**: พื้นที่ควรมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ระบบไฟฟ้า, น้ำประปา, และการคมนาคมที่สะดวก
3. **การคมนาคมและการขนส่ง**: ทำเลที่ตั้งควรมีการคมนาคมที่สะดวกและเชื่อมต่อไปยังสถานที่สำคัญต่างๆ เช่น ทางด่วน, ท่าเรือ, และสนามบิน
4. **แหล่งแรงงาน**: ทำเลที่ตั้งควรอยู่ใกล้กับแหล่งแรงงาน เพื่อเพิ่มโอกาสในการจ้างแรงงานที่มีคุณภาพและทักษะเฉพาะด้าน
5. **ความปลอดภัยและการป้องกันมลภาวะ**: ทำเลที่ตั้งควรอยู่ห่างจากแหล่งชุมชนเพื่อป้องกันปัญหามลภาวะและเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน

3.2 การประเมินเปรียบเทียบทำเลที่ตั้ง

การประเมินเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเลือกทำเลที่เหมาะสม โดยมีวิธีการและปัจจัยที่ต้องพิจารณา:

1. **การสำรวจทำเลที่ตั้ง**: การสำรวจทำเลที่ตั้งเป็นการตรวจสอบสถานที่เพื่อให้แน่ใจว่าทำเลที่เลือกมีความเหมาะสมสำหรับธุรกิจ โดยพิจารณาจากความสามารถในการดึงดูดลูกค้า, สภาพแวดล้อมโดยรอบ, และการเข้าถึง
2. **การวิเคราะห์ปัจจัย**: การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้ง เช่น ปัจจัยด้านการขนส่ง, ปัจจัยด้านลูกค้าและผู้ผลิต, ปัจจัยด้านบุคลากร, และปัจจัยด้านกฎระเบียบ
3. **การใช้เทคนิคการตัดสินใจ**: การใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making) เช่น กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process - AHP)

เพื่อคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **Interactive Display**: สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์
2. **โปรแกรม FlexSim**: โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตและการจัดการระบบต่างๆ

กิจกรรม

1. **การพิจารณาปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง**:
    - นักศึกษาจะศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้ง เช่น ความใกล้ชิดกับแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า, สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก, การคมนาคมและการขนส่ง, แหล่งแรงงาน, และความปลอดภัย.
    - นักศึกษาจะใช้ Interactive Display ในการแสดงผลและปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์.
2. **การประเมินเปรียบเทียบทำเลที่ตั้ง**:
    - นักศึกษาจะเรียนรู้วิธีการประเมินและเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งต่างๆ โดยใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making) เช่น กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process - AHP).
    - นักศึกษาจะใช้โปรแกรม FlexSim ในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตเพื่อประเมินทำเลที่ตั้งต่างๆ
3. **กิจกรรมลงพื้นที่เพื่อศึกษาทำเลที่ตั้ง**:
    - นักศึกษาจะลงพื้นที่เพื่อศึกษาทำเลที่ตั้งจริง โดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทำเลที่ตั้งต่างๆ เช่น ความใกล้ชิดกับแหล่งวัตถุดิบและลูกค้า, สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก, การคมนาคมและการขนส่ง, แหล่งแรงงาน, และความปลอดภัย.
    - นักศึกษาจะใช้ข้อมูลที่รวบรวมมาในการวิเคราะห์และประเมินทำเลที่ตั้งต่างๆ เพื่อเลือกทำเลที่เหมาะสมที่สุด.
4. **การนำเสนอผลการวิเคราะห์**:
    - นักศึกษาจะจัดทำรายงานและนำเสนอผลการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมมาและการวิเคราะห์ที่ทำในโปรแกรม FlexSim.
    - นักศึกษาจะใช้ Interactive Display ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์และแผนผังโรงงานที่ปรับปรุงแล้ว.

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. **ความเข้าใจในปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง**: นักศึกษาจะสามารถพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งได้อย่างถูกต้อง

2. **การประเมินเปรียบเทียบทำเลที่ตั้ง**: นักศึกษาจะสามารถประเมินและเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งต่างๆ เพื่อเลือกทำเลที่เหมาะสมที่สุด
3. **การนำเสนอผลการวิเคราะห์:** นักศึกษาจะสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

ธนาคารกสิกรไทย. (2023). การเลือกทำเลที่ตั้ง ขั้นตอนสำคัญเพื่อประสิทธิภาพก่อนทำธุรกิจ. Retrieved from Kasikornbank.

Iyara Wanich. (2023). 5 ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า เลือกยังไงให้เหมาะ. Retrieved from Iyara Wanich.

TerraMap Asia. (2023). วิธีการสำรวจทำเลที่ตั้งที่มีประสิทธิภาพคืออะไร? และอธิบายประเด็นที่ควรตรวจสอบความสำคัญ. Retrieved from TerraMap Asia.

ณภัทร ศรีนวล, อดุลย์ นงภา, สิทธิโชค สินรัตน์, แวววมยุรา คำสุข, & พิมสหรา ยาคล้าย. (2023). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า. วารสารบริหารธุรกิจ, 20(1), 45-60.

ปฏิบัติการที่ 4 การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ

วัตถุประสงค์

1. **เข้าใจหลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T:** นักศึกษาจะได้เรียนรู้หลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ในการออกแบบผังโรงงาน

ทฤษฎี

หลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T เป็นแนวทางสำคัญในการออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ โดยข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้การวางแผนและการจัดการการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น นี่คือรายละเอียดของแต่ละข้อมูล:

4.1 หลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T

1. **P (Product)**: ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานต้องการจะผลิต
- ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต เช่น ชนิดของผลิตภัณฑ์, ขนาด, รูปร่าง, และคุณสมบัติ
2. **Q (Quantity)**: ปริมาณของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ต้องการผลิต
- ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการผลิต เช่น จำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิตในแต่ละช่วงเวลา
3. **R (Routing)**: ลำดับขั้นตอนการผลิต
- ข้อมูลเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการผลิต เช่น ขั้นตอนการตัด, การเชื่อม, การประกอบ, และการตรวจสอบคุณภาพ
4. **S (Supporting)**: ส่วนสนับสนุนการผลิต
- ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนสนับสนุนการผลิต เช่น ที่รับส่งของ, แผนกซ่อมบำรุง, แผนกจัดซื้อ, และพื้นที่เก็บวัสดุ
5. **T (Time)**: เวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอน
- ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอน เช่น เวลาที่ใช้ในการตัด, การเชื่อม, การประกอบ, และการตรวจสอบคุณภาพ

4.2 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ช่วยให้การวางผังโรงงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถสรุปประโยชน์ได้ดังนี้:

1. **การวิเคราะห์ P-Q**: ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์หลายๆ ชนิด จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ และเลือกชนิดของผังโรงงาน
2. **การวิเคราะห์ P-Q-R**: เพื่อวิเคราะห์การไหลของวัสดุ
3. **การวิเคราะห์ P-Q-S**: เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม
4. **การวิเคราะห์ R-T**: เพื่อหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ต้องการ
5. **การวิเคราะห์ S**: เพื่อกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการผลิตที่ต้องการ

4.3 ฟีเจอร์ของ FlexSim ที่เหมาะกับการสอนหลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T

1. **การสร้างโมเดลการผลิตแบบ 3D**:

- FlexSim ช่วยให้คุณสามารถสร้างโมเดลการผลิตแบบ 3D ที่สมจริง ซึ่งสามารถใช้ในการแสดงผลข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย.

2. **การสร้างกระบวนการไหล (Process Flow)**:

- FlexSim มีเครื่องมือสร้างกระบวนการไหลที่ช่วยให้คุณสามารถสร้างและปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน P (ผลิตภัณฑ์), Q (ปริมาณ), R (ลำดับขั้นตอน), S (ส่วนสนับสนุน), และ T (เวลา) ในการวางแผนและวิเคราะห์.

3. **การวิเคราะห์และการปรับปรุง**:

- FlexSim ช่วยให้คุณสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงระบบการผลิตได้ โดยการใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ในการทดสอบสถานการณ์ "what-if" เพื่อทำการตัดสินใจที่ถูกต้อง.

4. **การสร้างแดชบอร์ดและกราฟ**:

- FlexSim มีเครื่องมือสร้างแดชบอร์ดและกราฟที่ช่วยให้คุณสามารถแสดงผลข้อมูลการจำลองได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ในการวิเคราะห์และนำเสนอ.

5. **การนำเข้า CAD และวัตถุ 3D**:

- FlexSim รองรับการนำเข้าไฟล์ CAD และวัตถุ 3D ซึ่งสามารถใช้ในการสร้างโมเดลการผลิตที่สมจริงและแสดงผลข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ได้อย่างมีประสิทธิภาพ.

6. **การปรับแต่งและการเขียนสคริปต์**:

- FlexSim มาพร้อมกับภาษาเขียนสคริปต์ FlexScript ที่ช่วยให้คุณสามารถปรับแต่งโมเดลการจำลองได้ตามความต้องการ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ในการวางแผนและวิเคราะห์.

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. Interactive Display: สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์
2. โปรแกรม FlexSim: โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตและการจัดการระบบต่างๆ

กิจกรรม

1: การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน: ให้นักศึกษาระบุข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T สำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

- **P**: ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานต้องการจะผลิต
- **Q**: ปริมาณของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ต้องการผลิต
- **R**: ลำดับขั้นตอนการผลิต
- **S**: ส่วนสนับสนุนการผลิต
- **T**: เวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอน

2. การสร้างแผนผังโรงงาน: ให้นักศึกษาสร้างแผนผังโรงงานเบื้องต้นโดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ที่ได้จากข้อ 1

- วาดแผนผังโรงงานบนกระดาษหรือใช้โปรแกรม FlexSim ในการสร้างโมเดลการจำลองการผลิต
- แสดงการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามลำดับขั้นตอนการผลิต (R)
- ระบุพื้นที่สำหรับส่วนสนับสนุนการผลิต (S) เช่น ที่รับส่งของ, แผนกซ่อมบำรุง, แผนกจัดซื้อ

3. การวิเคราะห์และปรับปรุงแผนผัง: ให้นักศึกษาวิเคราะห์แผนผังโรงงานที่สร้างขึ้นและเสนอแนวทางการปรับปรุง

- วิเคราะห์การไหลของวัสดุและผลิตภัณฑ์ในโรงงาน
- เสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

4. การนำเสนอผลการวิเคราะห์: ให้นักศึกษาจัดทำรายงานและนำเสนอผลการวิเคราะห์แผนผังโรงงานที่ปรับปรุงแล้ว

- ใช้ Interactive Display ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์และแผนผังโรงงานที่ปรับปรุงแล้ว
- อธิบายเหตุผลในการเลือกชนิดของผังโรงงานและการปรับปรุงที่เสนอ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. **การใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T**: นักศึกษาจะสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐาน P, Q, R, S และ T ในการออกแบบผังโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การออกแบบผังโรงงาน - บทที่ 4 หน้าที่ 1. (2023). Retrieved from Google Sites.

การเปรียบเทียบผังโรงงานโดยการใช้วิธี CORELAP, ALDEP และ SLP. (2023). Retrieved from TCI-Thaijo.

ปฏิบัติการที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบการไหลของวัสดุ

วัตถุประสงค์

1. ให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์การไหลของวัสดุได้ตามรูปแบบที่เหมาะสม
2. ให้นักศึกษาสามารถออกแบบการไหลของวัสดุในระบบการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทฤษฎี

5.1 วิธีวิเคราะห์การไหลของวัสดุ:

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุเป็นกระบวนการที่สำคัญในการออกแบบระบบการผลิตและการจัดการวัสดุ โดยมีวิธีการวิเคราะห์หลัก ๆ ดังนี้:

1. แผนภาพการไหล (Flow Diagram):
    - ใช้แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุในกระบวนการผลิต
    - ช่วยให้เห็นภาพรวมของการไหลและสามารถระบุจุดที่ต้องปรับปรุงได้
2. แผนภูมิการไหล (Flow Chart):
    - แสดงขั้นตอนการเคลื่อนที่ของวัสดุในรูปแบบกราฟิก
    - ใช้ในการวางแผนผังโรงงานและการจัดการพื้นที่การผลิต
3. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart):
    - บันทึกขั้นตอนการทำงานและการแปรรูปวัตถุดิบจนเป็นผลิตภัณฑ์
    - แบ่งออกเป็นสองประเภท: ขั้นตอนการทำงานของคน (Man Type) และขั้นตอนการแปรรูปของวัตถุดิบ (Material Type)
4. แผนภูมิจาก-ไป (From-To Chart):
    - ใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัสดุระหว่างจุดต่าง ๆ ในโรงงาน
    - ช่วยในการวางแผนการจัดการการไหลของวัสดุให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. การจำลองการไหล (Flow Simulation):
    - ใช้โปรแกรมจำลองการไหล เช่น FlexSim เพื่อทดสอบและปรับปรุงการไหลของวัสดุในระบบ
    - ช่วยในการวิเคราะห์และปรับปรุงการออกแบบการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **Interactive Display**: สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์
2. **โปรแกรม FlexSim**: โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตและการจัดการระบบต่างๆ
3. **Microsoft Excel:** สำหรับการจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. **การบรรยายและการสาธิต**:
    - อาจารย์บรรยายเกี่ยวกับทฤษฎีการวิเคราะห์และรูปแบบการไหลของวัสดุ
    - สาธิตการใช้โปรแกรม FlexSim ในการสร้างโมเดลการจำลองการไหลของวัสดุ
2. **การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ**:
    - นักศึกษาแบ่งกลุ่มและเลือกกระบวนการผลิตที่ต้องการวิเคราะห์
    - ใช้แผนภาพการไหลและโปรแกรม FlexSim ในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตที่เลือก
3. **เลือกกระบวนการผลิต:**
    - นักศึกษาเลือกกระบวนการผลิตที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์หรือการผลิตน้ำมัน
4. **สร้างแผนภาพการไหล:**
    - นักศึกษาสร้างแผนภาพการไหล (Flow Diagram) เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุในกระบวนการผลิตที่เลือก
    - ระบุขั้นตอนการทำงานและการเคลื่อนที่ของวัสดุในแต่ละขั้นตอน
5. **ใช้โปรแกรม FlexSim:**
    - นักศึกษาใช้โปรแกรม FlexSim ในการสร้างโมเดลการจำลองการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตที่เลือก
    - ทดสอบและปรับปรุงการไหลของวัสดุในระบบการผลิต
6. **วิเคราะห์ผลการจำลอง:**
    - นักศึกษาวิเคราะห์ผลการจำลองการไหลของวัสดุและระบุจุดที่ต้องปรับปรุง
    - เสนอแนวทางการปรับปรุงการไหลของวัสดุในระบบการผลิต
7. **นำเสนอผลการวิเคราะห์:**
    - นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์และการออกแบบการไหลของวัสดุ
    - อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะ

ตัวอย่างการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

ตัวอย่าง: การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

ขั้นตอนการผลิต:

1. การรับวัตถุดิบ
2. การตัดและแปรรูปวัตถุดิบ
3. การประกอบชิ้นส่วน

4. การตรวจสอบคุณภาพ
5. การบรรจุและจัดส่ง

แผนภาพการไหล:

- สร้างแผนภาพการไหลเพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุในแต่ละขั้นตอนการผลิต
- ระบุจุดที่มีการเคลื่อนที่ของวัสดุและเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

การใช้โปรแกรม FlexSim:

- สร้างโมเดลการจำลองการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
- ทดสอบการไหลของวัสดุและปรับปรุงการออกแบบตามผลการจำลอง

การวิเคราะห์ผลการจำลอง:

- วิเคราะห์ผลการจำลองการไหลของวัสดุและระบุจุดที่ต้องปรับปรุง เช่น การลดเวลาการเคลื่อนที่ของวัสดุ หรือการปรับปรุงการจัดการพื้นที่การผลิต
- เสนอแนวทางการปรับปรุงการไหลของวัสดุในระบบการผลิต

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. **ความรู้และความเข้าใจ**: นักศึกษาจะสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุได้
2. **ทักษะการวิเคราะห์**: นักศึกษาจะสามารถใช้แผนภาพการไหลและโปรแกรม FlexSim ในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. **ทักษะการออกแบบ**: นักศึกษาจะสามารถออกแบบการไหลของวัสดุในระบบการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกระบวนการผลิต
    - นักศึกษาจะสามารถปรับปรุงการออกแบบตามผลการวิเคราะห์และการจำลองได้
4. **การทำงานเป็นทีม**:
    - นักศึกษาจะมีทักษะการทำงานเป็นทีมในการวิเคราะห์และออกแบบการไหลของวัสดุ
    - นักศึกษาจะสามารถสื่อสารและนำเสนอผลการวิเคราะห์และการออกแบบได้อย่างมืออาชีพ
5. **การใช้เทคโนโลยี**:
    - นักศึกษาจะมีทักษะในการใช้ Interactive Display และโปรแกรม FlexSim ในการวิเคราะห์และออกแบบการไหลของวัสดุ
    - นักศึกษาจะสามารถใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์ได้

เอกสารอ้างอิง

Smith, J., & Brown, L. (2020). Analysis of Material Flow in Manufacturing Systems. Journal of Industrial Engineering, 45(3), 123-135.

American Psychological Association. (2021). APA Style. สืบค้นจาก https://www.apa.org

ปฏิบัติการที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน

วัตถุประสงค์

1. ให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ให้นักศึกษาสามารถสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน
3. ให้นักศึกษาสามารถใช้สีเป็นรหัสเพื่อแสดงระดับความสัมพันธ์

ทฤษฎี

6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์:

- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานเป็นกระบวนการที่สำคัญในการวางแผนและจัดการองค์กร
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ช่วยให้สามารถระบุความสัมพันธ์ที่มีผลต่อการทำงานร่วมกันและการประสานงานระหว่างหน่วยงาน

6.2 การสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์:

- แผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานในรูปแบบกราฟิก
- แผนภูมิความสัมพันธ์ช่วยให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์และสามารถระบุจุดที่ต้องปรับปรุงได้

6.3 การใช้สีเป็นรหัสแสดงความสัมพันธ์:

- การใช้สีเป็นรหัสช่วยในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานในแผนภูมิความสัมพันธ์
- สีต่าง ๆ สามารถใช้เพื่อแสดงระดับความสัมพันธ์ เช่น สีเขียวสำหรับความสัมพันธ์ที่ดี สีเหลืองสำหรับความสัมพันธ์ที่ต้องปรับปรุง และสีแดงสำหรับความสัมพันธ์ที่มีปัญหา

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. Interactive Display: สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนภูมิความสัมพันธ์แบบเรียลไทม์
2. โปรแกรม Microsoft Excel: สำหรับการจัดการข้อมูลและการสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์
3. โปรแกรม FlexSim: สำหรับการจำลองและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

การบรรยายและการสาธิต:

- อาจารย์บรรยายเกี่ยวกับทฤษฎีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์
- สาธิตการใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ FlexSim ในการสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์

เลือกหน่วยงาน:

- นักศึกษาเลือกหน่วยงานที่ต้องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เช่น หน่วยงานการผลิต หน่วยงานการตลาด และหน่วยงานการจัดการ

รวบรวมข้อมูล:

- นักศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน เช่น การทำงานร่วมกัน การประสานงาน และการสื่อสาร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์:

- นักศึกษาใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการจัดการข้อมูลและการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน
- ใช้คะแนนเพื่อแสดงระดับความสัมพันธ์ เช่น คะแนน 1-5 โดยคะแนนสูงแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ดี

การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์:

- นักศึกษาใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ FlexSim ในการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์
- ใช้สีเป็นรหัสเพื่อแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน เช่น สีเขียวสำหรับความสัมพันธ์ที่ดี สีเหลืองสำหรับความสัมพันธ์ที่ต้องปรับปรุง และสีแดงสำหรับความสัมพันธ์ที่มีปัญหา

การตรวจสอบและปรับปรุงแผนภาพ:

- นักศึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแผนภาพความสัมพันธ์ตามผลการวิเคราะห์
- เสนอแนวทางการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน

การนำเสนอ:

- นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์และการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์
- อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะ

ตัวอย่างการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์

1. เลือกหน่วยงานที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น หน่วยงานการผลิต หน่วยงานการตลาด และหน่วยงานการจัดการ
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน เช่น การทำงานร่วมกัน การประสานงาน และการสื่อสาร
3. ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการจัดการข้อมูลและการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน
4. สร้างแผนภาพความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ FlexSim
5. ใช้สีเป็นรหัสเพื่อแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน เช่น สีเขียวสำหรับความสัมพันธ์ที่ดี สีเหลืองสำหรับความสัมพันธ์ที่ต้องปรับปรุง และสีแดงสำหรับความสัมพันธ์ที่มีปัญหา
6. ตรวจสอบและปรับปรุงแผนภาพความสัมพันธ์ตามผลการวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

Groover, M. P. (2016). Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. Hoboken, NJ: Wiley.

Smith, J., & Brown, L. (2020). Analysis of Material Flow in Manufacturing Systems. Journal of Industrial Engineering, 45(3), 123-135.
American Psychological Association. (2021). APA Style. สืบค้นจาก https://www.apa.org
FlexSim Software Products, Inc. (2023). FlexSim Simulation Software. สืบค้นจาก https://www.flexsim.com
Microsoft Corporation. (2023). Microsoft Excel. สืบค้นจาก https://www.microsoft.com/excel

ปฏิบัติการที่ 7 สมดุลการผลิต Line Balancing

วัตถุประสงค์

1. **แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่**: นักศึกษาจะเรียนรู้การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เพื่อวิเคราะห์การจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ในสายการผลิต
2. **การหาเนื้อที่ที่ต้องการ**: นักศึกษาจะเรียนรู้วิธีการคำนวณเนื้อที่ที่ต้องการสำหรับการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
3. **การทำให้สายการผลิตสมดุล**: นักศึกษาจะเรียนรู้วิธีการปรับปรุงและทำให้สายการผลิตสมดุลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ทฤษฎี

Line balancing เป็นกลยุทธ์ในการผลิตที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงานและเครื่องจักรเพื่อให้สอดคล้องกับอัตราการผลิตกับ Takt Time ความสามารถของกระบวนการทำงานเพื่อให้การไหลเวียน (Flow) ค่อนข้างต่อเนื่องและสม่ำเสมอในกระบวนการผลิต สำหรับสายการผลิตหากเวลาในการผลิตเท่ากับ Takt Time สายการผลิตนั้นจะมีความสมดุลอย่างลงตัว หากเวลาการในผลิตมากกว่า Takt Time ควรจัดเรียงลำดับงานใหม่เพื่อแก้ปัญหาคอขวดที่เกิดขึ้น

ประโยชน์ของ Line Balancing

1. ลดความสูญเสียจากการรอคอย

การรอคอยถือเป็น waste หนึ่งใน 8 ประเภทของการผลิตแบบลีน ตัวอย่างเช่น การรอคอยจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ปฏิบัติงานกำลังรอวัสดุหรือให้คนอื่นทำงานจนเสร็จ การหยุดทำงานของเครื่องจักร เป็นอีกตัวอย่างของการรอคอย การปรับสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) ทำให้มั่นใจได้ว่าผู้ปฏิบัติงานและเครื่องจักรทั้งหมดทำงานร่วมกันอย่างสมดุล ไม่ควรให้ผู้ปฏิบัติงานหรือเครื่องจักรทำงานหนักเกินไปหรือว่างเกินไป ด้วยการลดการหยุดทำงานของเครื่องจักร การปรับสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) จะช่วยแก้ปัญหาการรอคอยได้

2. ลดปัญหาสินค้าคงคลัง

การผลิตที่มากเกินไปส่งผลให้มีสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็นถือเป็น waste อีกประเภทนึง การทำ Line Balancing ทำให้การผลิตเป็นมาตรฐานซึ่งหมายความว่า จะช่วยลดการสะสมหรือสินค้าคงคลังส่วนเกิน โดยการลดเวลาความสูญเปล่า การปรับสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) ทำให้มั่นใจได้ว่ามีการดำเนินงาน WIP อยู่และด้วยการเพิ่มเวลาในการผลิตให้ใกล้เคียงกับTakt Time มากขึ้นจึงมั่นใจได้ว่าการส่งมอบของให้ลูกค้าจะตรงเวลาอย่างแน่นอน

3. ลดความแปรปรวนภายในสายการผลิต

การปรับสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) ช่วยลดความแปรปรวนภายในสายการผลิต สายการผลิตที่สมดุลมีความเสถียรและยืดหยุ่นมากพอที่จะปรับให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงได้ ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของลูกค้า หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเวลาของ Takt Time การดำเนินการสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็วผ่านการปรับสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) ผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสายการผลิตที่สมดุลนั้นคือ สามารถคาดการณ์ได้สำหรับการปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับในการเพิ่มอัตราการผลิต

4. ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลกำไร

การสร้างสมดุลของไลน์ผลิตที่สมบูรณ์แบบ ช่วยให้พนักงานและเครื่องจักรที่ทำงานกันได้อย่างลงตัว เครื่องจักรทั้งหมดใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เรียกอีกอย่างนึงว่ากำลังคนและกำลังการผลิตของเครื่องจักรนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุดของกระบวนการผลิต ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตน้อยลงและผลกำไรที่มากขึ้น

1. การบรรยายและการสาธิต:
    - เริ่มต้นด้วยการบรรยายเกี่ยวกับหลักการของสมดุลการผลิตและความสำคัญของการจัดการเนื้อที่ในสายการผลิต
    - สาธิตการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่และการคำนวณเนื้อที่ที่ต้องการ
2. การแบ่งกลุ่มและการปฏิบัติ:
    - แบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และให้แต่ละกลุ่มสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่สำหรับสายการผลิตที่กำหนด
    - ให้แต่ละกลุ่มคำนวณเนื้อที่ที่ต้องการสำหรับสายการผลิตของตนเอง
3. การวิเคราะห์และการปรับปรุง:
    - ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพและผลการคำนวณเนื้อที่ที่ต้องการ
    - ร่วมกันวิเคราะห์และปรับปรุงแผนภาพเพื่อให้สายการผลิตสมดุลมากขึ้น
4. การสรุปและการอภิปราย:
    - สรุปผลการเรียนรู้และอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการปรับปรุงสายการผลิตให้สมดุล
    - เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและถามคำถาม

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. กระดาษและปากกา
2. คอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตสำหรับการสร้างแผนภาพ
3. เครื่องมือวัดเนื้อที่ (เช่น ไม้บรรทัด, เทปวัด)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. ความเข้าใจในหลักการสมดุลการผลิต: นักศึกษาจะสามารถอธิบายหลักการและความสำคัญของการทำให้สายการผลิตสมดุลได้
2. ทักษะในการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่: นักศึกษาจะสามารถสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ที่แสดงถึงการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ในสายการผลิตได้อย่างถูกต้อง
3. ความสามารถในการคำนวณเนื้อที่ที่ต้องการ: นักศึกษาจะสามารถคำนวณเนื้อที่ที่ต้องการสำหรับการผลิตได้อย่างแม่นยำ
4. การวิเคราะห์และปรับปรุงสายการผลิต:นักศึกษาจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงสายการผลิตให้สมดุลมากขึ้นได้
5. การทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร: นักศึกษาจะพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและการสื่อสารผ่านการทำงานร่วมกันในกลุ่ม
6. การนำเสนอและการอภิปราย: นักศึกษาจะสามารถนำเสนอผลงานและอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการปรับปรุงสายการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง: นักศึกษาจะสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การผลิตจริงได้

เอกสารอ้างอิง

Smith, J. (2020). *Line Balancing Techniques: Optimizing Production Efficiency*. Industrial Press.

Johnson, R., & Lee, K. (2019). Analyzing the impact of line balancing on production efficiency. *Journal of Manufacturing Systems, 38*(2), 123-135.

Brown, T. (2021, March 15). Understanding line balancing in manufacturing. *Manufacturing Insights*. https://www.manufacturinginsights.com/line-balancing

ปฏิบัติการที่ 8 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจหลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน

ทฤษฎี

หลักการการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

การออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ มีการดำเนินงานดังนี้

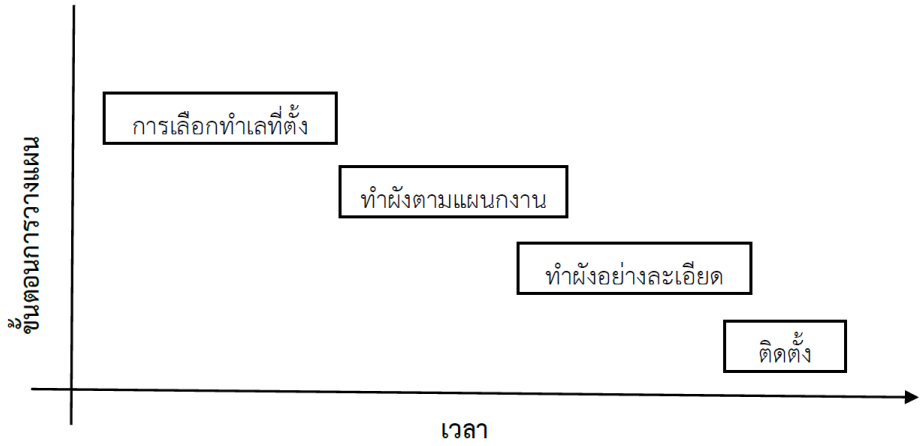
1.. ขั้นตอนการวางผังโรงงานทั่วไป อาจแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 4.1 คือ

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกทาเลที่ตั้ง (Location) ใช้สำหรับพิจารณาหาทำเลที่ตั้งของพื้นที่ที่จะทำการวางผังโรงงาน ขั้นตอนนี้นอกจากเป็นปัญหาสำคัญในการเลือกสถานที่ตั้งโรงงานแห่งใหม่แล้ว ยังเป็นสิ่งหนึ่งที่เราจะต้องหาสำหรับการจัดวางผังโรงงานใหม่ในเนื้อที่เดิมด้วย

ขั้นตอนที่ 2 การจัดวางผังโรงงานตามแผนกงาน (Overall Layout) ใช้สำหรับการจัดพื้นที่ทั่วไปที่จะทำการวางผังโรงงาน เป็นขั้นตอนที่แสดงแผนการปฏิบัติขั้นพื้นฐานที่แสดงถึงความสัมพันธ์และรูปลักษณะของพื้นที่หลักแต่ละพื้นที่หรือพื้นที่ที่แบ่งตามแผนกงานที่เราจะต้องเขียนขึ้นมาอย่างหยาบๆ โดยยังไม่ระบุรายละเอียดอุปกรณ์หรือกิจกรรมที่อยู่ในพื้นที่หลักอันนั้น

ขั้นตอนที่ 3 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด (Detail Layout) ต้องสร้างและกำหนดพื้นที่ของเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ทุกเครื่อง และรวมถึงสิ่งสนับสนุนการผลิตและการบริการ ทั้งนี้โดยการวางแผนลงในแบบหรืออาจสร้างเป็นแบบจำลองของเครื่องจักรแต่ละเครื่องลงไป

ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้งและการติดตามผลงาน (Installation) การวางแผนในการติดตั้งหลังจากที่ได้ดาเนินการวางผังโรงงานอย่างละเอียดสมบรูณ์แล้ว จะต้องทาการพิจารณาถึงเรื่องการติดตั้งตามแบบแบบแสดงรายละเอียดพร้อมกับวางแผนด้านการเคลื่อนย้าย ตามที่ได้คิดกำหนดไว้ ต้องมีเงินทุนสำหรับการติดตั้งเพียงพอตลอดจนการขนย้าย เพื่อสาหรับการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์และสิ่งสนับสนุนการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ นอกจากนั้นต้องติดตามผลหลังจากการติตั้งและดำเนินงานแล้วมีผลเสียต่อการดำเนินงานอย่างไร



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

โรงงานอุตสาหกรรมจะเน้นถึงเรื่องการไหลของวัสดุเป็นหลักขั้นพื้นฐานของการวางผังโรงงาน แต่มีบางแผนกที่มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่มีการไหล เช่น แผนกผลิตกับแผนกซ่อมบารุง แผนกผลิตกับแผนกควบคุมคุม คุณภาพแผนกผลิตกับแผนกวางแผน เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์ครอบคลุมทุกหน่วยงานจึงต้องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน ซึ่งจะวิเคราะห์ได้ครอบคลุมทั้งระบบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ โดยอาศัยแผนภูมิความสัมพันธ์นั้น มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1) การกาหนดกิจกรรม กิจกรรมต่างๆ เช่น เช่น แผนก หน่วยงาน อาคาร เครื่องจักร หมายถึงกิจกรรมเดียวเฉพาะเจาะจง มีพื้นที่แน่นอน

- กิจกรรมนี้มีสิ่งของไหลผ่านมากหรือเปล่า

2) การจาแนกระดับความสัมพันธ์ โดยจาแนกออกเป็น 6 ระดับด้วยกัน คือ

A มีความจาเป็นอย่างยิ่งยวดที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

E มี มีความสาคัญมากที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

I มีความสาคัญที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

O มีความสัมพันธ์กันธรรมดา

U ไม่มีมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

X (XX) อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย

3) เหตุผลสาหรับระดับความสัมพันธ์ การให้เหตุผลมีทั้งควรที่จะอยู่ใกล้กัน และควรจะอยู่ไกลกันโดยมีแนวทางดังนี้

- การไหลของชิ้นงานหรือวัสดุ - การเคลื่อนที่ของคน
- การติดต่อบ่อย - เสียง สกปรก ควัน
- ใช้เครื่องมือร่วมกัน - การสั่นสะเทือน
- ใช้เครื่องมือสื่อสารร่วมกัน - ทาให้การขนถ่ายง่ายขึ้น
- ใช้ใบเอกสารร่วมกัน - ใช้คนร่วมกัน
- ใช้ที่ปฏิบัตงานเดียวกัน - ติดต่อเร่งด่วน
- การติดต่องานกัน - ใช้ทางร่วมกัน
- ง่ายต่อการแนะนา

การพิจารณากิจกรรมดังกล่าวอาจพิจารณาจากกิจกรรมควบคู่ ซึ่งหมายถึงกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกันในโรงงาน ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว เช่น

การชุบโลหะ มีความต้องการ ระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันไฟ

การพ่นสี มีความต้องการระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันไฟ ระบบความร้อน

การเคลือบ มีความต้องการ ระบบระบายอากาศ ระบบป้องกรด ควัน

การตีเหล็ก มีความต้องการ ระบบระบายอากาศ ระบบลดความร้อน เสียง

งานหล่อมีความต้องการ ระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันไฟ ความร้อน

อาคารต้นกาลัง มีความต้องการ ระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันเสียง และสิ่งสกปรก

ชิ้นส่วนหนัก มีความต้องการ อุปกรณ์ในการขนถ่าย

งานบริหาร มีความต้องการ ความเงียบ

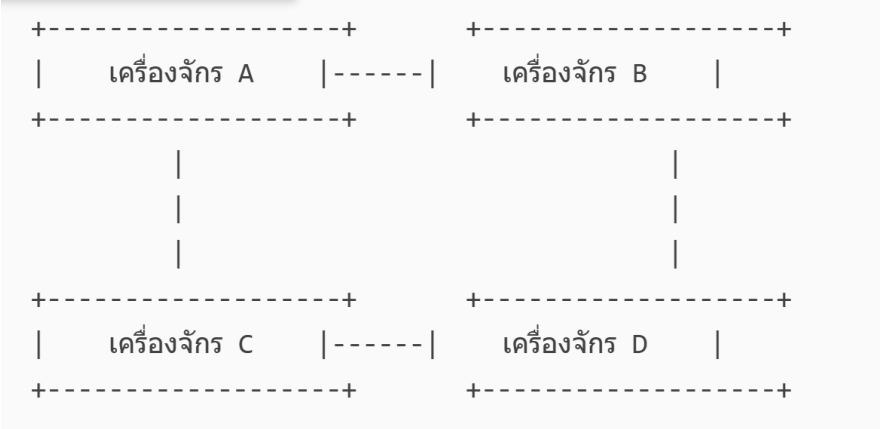
งานบริหาร มีความต้องการ ความเงียบ

ขั้นการดำเนินการ

การสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ ขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. **การตัดโลหะ**:
    - เครื่องจักร A: เครื่องตัดโลหะ
    - วัสดุ: แผ่นโลหะ
2. **การขึ้นรูปโลหะ**:
    - เครื่องจักร B: เครื่องขึ้นรูปโลหะ
    - วัสดุ: ชิ้นส่วนโลหะที่ตัดแล้ว
3. **การเชื่อมโลหะ**:
    - เครื่องจักร C: เครื่องเชื่อมโลหะ
    - วัสดุ: ชิ้นส่วนโลหะที่ขึ้นรูปแล้ว
4. **การตรวจสอบคุณภาพ**:

- เครื่องจักร D: เครื่องตรวจสอบคุณภาพ
- วัสดุ: ชิ้นส่วนโลหะที่เชื่อมแล้ว

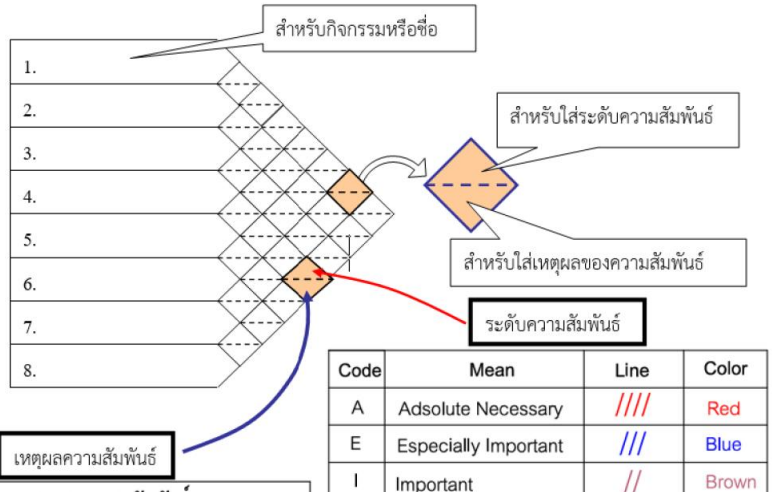


เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่างๆ ตามที่กล่าวข้างต้น แล้ว เราจะใช้แผนภูมิความสัมพันธ์เป็นเครื่องมือช่วยในการหาความสัมพันธ์ของกิจกรรม การสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์

1) กำหนดกิจกรรมต่างๆ เท่าที่จำเป็นสำหรับการจัดวาง ไม่ควรเกิน 40 กิจกรรม

2) ใส่ระดับความสัมพันธ์ของแต่ละคู่กิจกรรมลงในช่องสี่เหลี่ยม

3) ใส่เหตุผลสนับสนุนการตัดสินใจด้วย



Code	Mean	Line	Color
A	Adsolute Necessary	////	Red
E	Especially Important	///	Blue
I	Important	//	Brown
O	Ordinary	/	Green
U	Un-Important	-	-

รหัส	เหตุผลของความสัมพันธ์
1	การทำงานต่อเนื่องตามกระบวนการผลิต
2	ความถี่ในการขนย้ายระหว่างการทำงาน
3	การทำงานร่วมกัน ประสานงานกัน
4	ขนาด และ น้ำหนักของวัสดุ วัตถุดิบ หรือ ชิ้นงาน
5	อันตราย อุบัติเหตุ

การวิเคราะห์และปรับปรุง

1. **การลดระยะทางการเคลื่อนย้ายวัสดุ**:
    - ตรวจสอบว่าการจัดวางเครื่องจักรช่วยลดระยะทางการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างขั้นตอนการผลิตหรือไม่
2. **การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกัน**:
    - วิเคราะห์ว่าการจัดวางเครื่องจักรช่วยให้การทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักรมีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือไม่
3. **การปรับตำแหน่งเครื่องจักร**:
    - ปรับตำแหน่งเครื่องจักรเพื่อให้เกิดการไหลของวัสดุที่ราบรื่นและลดการรอคอยระหว่างขั้นตอนการผลิต

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

- นักศึกษาจะสามารถสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ของเนื้อที่สำหรับสายการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ได้
- นักศึกษาจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงการจัดวางเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

เอกสารอ้างอิง

Lean Outside the Box. (2025, May 23). Line Balancing in Lean: How to Boost Production Efficiency. Retrieved from Lean Outside the Box

Whitney, L. (2024, October 9). Value stream mapping and line balancing. Retrieved from eVSM

Six Sigma. (n.d.). Line Balancing in Six Sigma: Maximizing Production Efficiency. Retrieved from Six Sigma 3.

ปฏิบัติการที่ 10 การใช้สีเป็นรหัสแสดงความสัมพันธ์

วัตถุประสงค์

การใช้สีเป็นรหัสแสดงความสัมพันธ์

ทฤษฎี

การใช้สีเป็นรหัสแสดงความสัมพันธ์ แนวทางการให้คะแนนความสัมพันธ์

ในกรณีที่มีการนาเสนอเป็นรหัสสี สามารถกาหนดรหัสสี กับระดับคะแนน A, E, I, O, U , X และ XX ได้ดังนี้

ระดับความสัมพันธ์ รหัสสี

A = สีแดง

E = สีเหลืองหรือ สีส้ม

I = สีเขียว

O = สีฟ้า

U = ไม่มีสี

X = สีน้าตาล

XX = สีดา

การกำหนดคะแนนควรเริ่มจากความสัมพันธ์ระดับ A ก่อน จากนั้นจึงกำหนดคะแนนในระดับรองลงมาซึ่งจำนวนระดับคะแนนแต่ละช่วงควรมีปริมาณที่เหมาะสม โดยมีแนวทางดังนี้

ระดับ A ประมาณ 2-5%

ระดับ E ประมาณ 3-10%

ระดับ | ประมาณ 5-15%

ระดับ U เป็นปริมาณที่เหลือของกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกันมากนัก

ระดับ X และ XX ขึ้นอยู่ประเภทของโรงงาน

จำนวนระดับความสัมพันธ์ทั้งหมดคำนวณได้จากสูตร

N = n (n-1)

N= จำนวนรวมของความสัมพันธ์ทั้งหมด

n = จำนวนแผนกทั้งหมด

ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

หาจำนวนระดับความสัมพันธ์

ถ้ามีทั้งหมด 25 แผนก จะได้

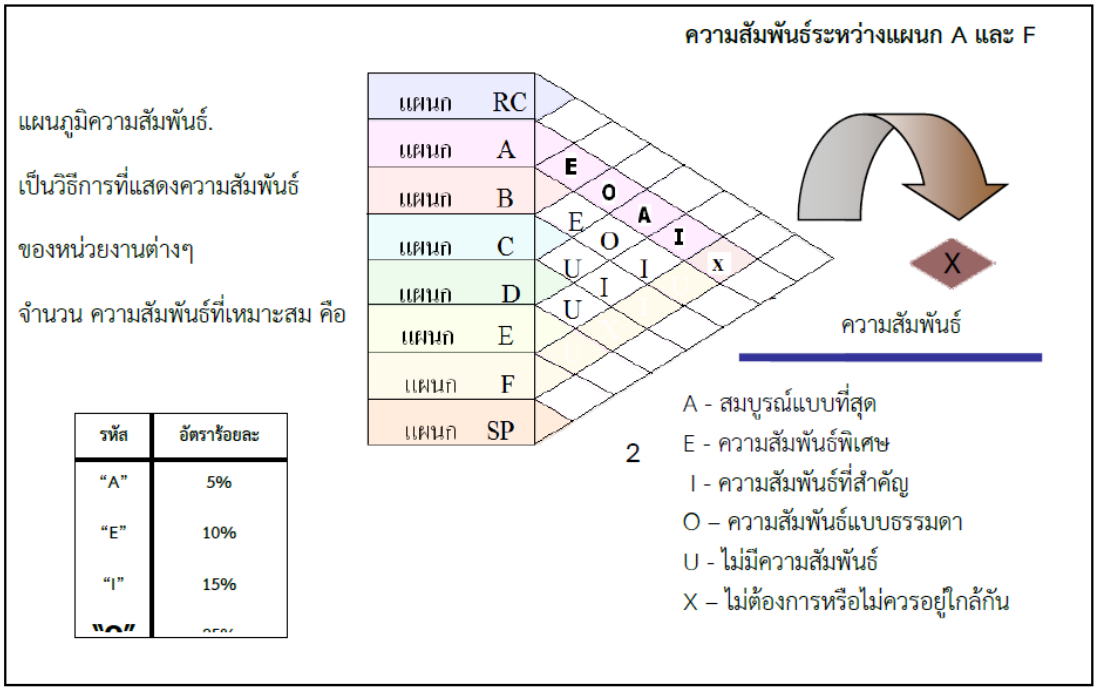
N = = รหัส

และอธิบายกฎของในการวางแผน คือ _____

_____

การตรวจสอบและการรับรองแผนภูมิ

เมื่อให้คะแนนของแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ แล้ว อาจทบทวนตรวจสอบโดยหมุนเวียนไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่นหัวหน้าแผนก หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมเหล่านั้น แล้วนำผลที่ได้ดำเนินการต่อไป



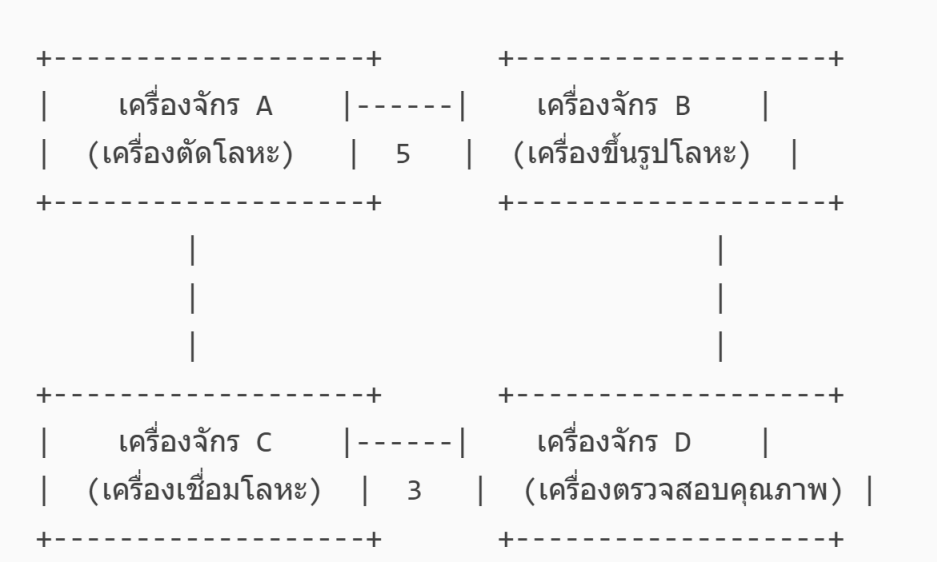
กิจกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

1. **การตัดโลหะ**:
   - เครื่องจักร A: เครื่องตัดโลหะ
   - คะแนนความสัมพันธ์: 5 (ความสำคัญสูงสุด)
2. **การขึ้นรูปโลหะ**:
   - เครื่องจักร B: เครื่องขึ้นรูปโลหะ
   - คะแนนความสัมพันธ์: 4 (ความสำคัญสูง)
3. **การเชื่อมโลหะ**:
   - เครื่องจักร C: เครื่องเชื่อมโลหะ

- คะแนนความสัมพันธ์: 3 (ความสำคัญปานกลาง)

4. **การตรวจสอบคุณภาพ**:
    - เครื่องจักร D: เครื่องตรวจสอบคุณภาพ
    - คะแนนความสัมพันธ์: 2 (ความสำคัญต่ำ)

แผนภูมิความสัมพันธ์และคะแนน



การวิเคราะห์คะแนน

1. **การตัดโลหะ (เครื่องจักร A)**:
    - คะแนนความสัมพันธ์สูงสุด (5) เนื่องจากเป็นขั้นตอนแรกในการผลิตและมีผลต่อขั้นตอนถัดไปทั้งหมด
2. **การขึ้นรูปโลหะ (เครื่องจักร B)**:
    - คะแนนความสัมพันธ์สูง (4) เนื่องจากเป็นขั้นตอนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของวัสดุ
3. **การเชื่อมโลหะ (เครื่องจักร C)**:
    - คะแนนความสัมพันธ์ปานกลาง (3) เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อชิ้นส่วนโลหะเข้าด้วยกัน
4. **การตรวจสอบคุณภาพ (เครื่องจักร D)**:
    - คะแนนความสัมพันธ์ต่ำ (2) เนื่องจากเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิตแล้ว

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **กระดาษ**: สำหรับการวาดแผนผังและการจดบันทึก
2. **ปากกาเมจิก**: สำหรับการเขียนและการวาดแผนผัง
3. **Interactive Display:** สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

- นักศึกษาจะสามารถสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์และให้คะแนนความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงการจัดวางเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

เอกสารอ้างอิง

AhaSlides. (2025, January 8). การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ | คำแนะนำทีละขั้นตอนสำหรับผู้เริ่มต้นในปี 2025. Retrieved from AhaSlides

พลอย นารี. (2022). การศึกษาบรรณมิติของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบรนด์ภายในองค์กร. Retrieved from มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. (2023). การพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการศึกษา. Retrieved from มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ปฏิบัติการที่ 11: การขนถ่ายลำเลียงวัสดุ

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจการจำแนกระบบขนถ่ายวัสดุ
2. เข้าใจอุปกรณ์ช่วยในการขนถ่าย
3. ตรวจสอบขั้นตอนในการพิจารณาการออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุ

ทฤษฎี

ระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System) คือ การจัดเตรียมสถานที่ทำงานให้มีตำแหน่งประจำของวัสดุแต่ละชนิด และการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับเคลื่อนย้ายวัสดุเหล่านั้น เพื่อนำไปผ่านกระบวนการหรือกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า ทั้งนี้ต้องอำนวยความสะดวกต่อการผลิต ซึ่งการที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ ต้องอาศัยทักษะและความรู้ในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัสดุการใช้ให้เหมาะสมกับงาน

1. การจำแนกระบบขนถ่ายวัสดุ

ในการขนถ่ายวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะมีด้วยกันหลากหลายขอบเขต โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้ผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว ใช้แผนภูมิการไหล (Flow Chart) หรือ แผนภาพการไหล (Flow Diagram)

1.1 การขนย้ายบริเวณพื้นที่ทำงาน การขนย้ายประเภทนี้ เป็นลักษณะของการทำงานที่ต้องการมาขนย้ายวัสดุเข้าออกในพื้นที่การทำงาน จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะที่มีการผลิตเกิดขึ้น อาทิ พื้นที่การประกอบสินค้า พื้นที่การผลิตชิ้นงานเพื่อนำไปสู่กระบวนการผลิตต่อไป ทาให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้าตลอดเวลาหรือมีความถี่มากในการขนย้าย เพราะบริเวณดังกล่าวมีพื้นที่จำกัด บางโรงงานไม่สามารถนำวัสดุเพื่อประกอบชิ้นงานมารวมไว้ได้มาก จะต้องทยอยการเคลื่อนย้ายวัสดุมาต่อเนื่อง เพื่อมิให้เกิดปัญหาคอขวดในการผลิต

1.2 การขนย้ายภายในสายการผลิต ในกระบวนการผลิตโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะในกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process หรือ Continuous Flow Production) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวในปริมาณที่มากมายอย่างต่อเนื่องโดยใช้เครื่องจักรเฉพาะอย่าง ซึ่งมักจะเป็นการผลิตหรือแปรรูปทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นวัตถุดิบในการผลิตขั้นตอนต่อไป เช่น การกลั่นน้ามัน การผลิตสารเคมี การทากระดาษ ฯลฯ ทำให้มีสถานีการผลิตหลายแห่งด้วยกัน

1.3 การขนย้ายระหว่างสายการผลิต เมื่อกระบวนการผลิตในโรงงานเสร็จสิ้นจนได้วัตถุดิบเพื่อใช้ประกอบในขั้นตอนต่อไป การขนส่งวัสดุก็จะเริ่มขึ้นเพื่อนำชิ้นงานไปยังกระบวนการผลิตในสายการผลิตถัดไป ทั้งนี้ การขนย้ายระหว่างสายการผลิตจะไม่ได้คำนึงถึงการขนถ่ายภายในของแต่ละสายการผลิต เช่นการขนถ่ายวัสดุจากสายการผลิตไปยังสถานประกอบการ เป็นต้น

1.4 การขนย้ายระหว่างฝ่ายในโรงงาน โรงงานอุตสาหกรรมมักจะเกี่ยวข้องกับการทำงานของทุกฝ่ายตั้งแต่การวางแผนเริ่มการผลิตซึ่งต้องมีความเกี่ยวข้องกับลูกค้าที่ได้สั่งซื้อสินค้าของโรงงาน ฝ่ายขายซึ่งมีหน้าที่ประสานงานกับลูกค้าว่าจะเป็นลูกค้าระดับองค์กร หรือลูกค้าทั่วไปจะต้องมีหน้าที่ส่งคาสั่งซื้อรวมมาให้กับฝ่ายผลิตเพื่อที่จะวางแผนการผลิต เมื่อฝ่ายผลิตทราบปริมาณความต้องการของลูกค้าในสินค้าแล้ว ก็จะเริ่มกระบวนการวางแผนการผลิตในโรงงานเพื่อให้สามารถทำการผลิตได้ทันตามที่ลูกค้าต้องการ แต่ก่อนจะเริ่มต้นการผลิตก็ต้องมีการสั่งซื้อวัสดุ หรือวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยส่งข้อมูลไปยังฝ่ายจัดซื้อเพื่อวางแผนการสั่งซื้อตาม

ระบบของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ให้ทันตามความต้องการของฝ่ายผลิตและเริ่มการผลิตสินค้าจนเป็นสินค้าสำเร็จรูปนำสินค้าดังกล่าวมายังคลังสินค้าเพื่อรอส่งมอบให้กับฝ่ายขาย เพื่อส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าต่อไป ฉะนั้นการดำเนินกิจกรรมจะเกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายในโรงงานและเกี่ยวข้องกับการขนย้ายระหว่างฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายขาย

ขั้นตอนในการพิจารณาการออกแบบระบบขนถ่ายวัสดุ ตัวแปรสำคัญในการวิเคราะห์ระบบลำเลียงวัสดุ

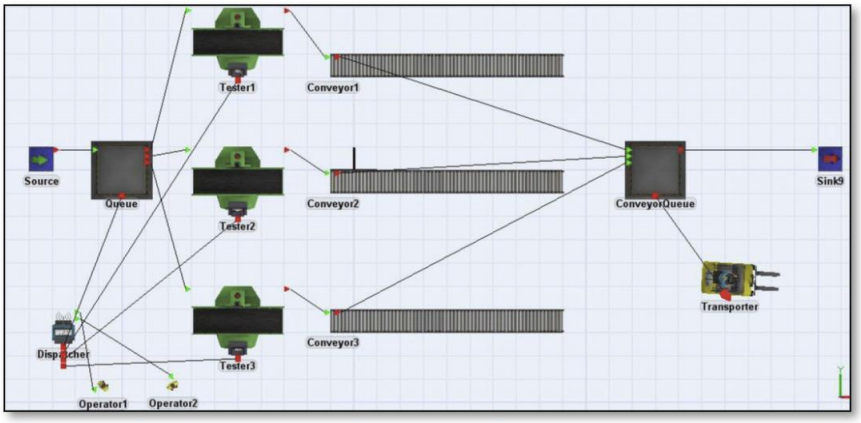
การเลือกเครื่องมือขนถายวัสดุที่ดีและเหมาะสม จะช่วยให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต ยิ่งถ้าการค้ามีการแข่งขันสูง ผู้ประกอบการต้องคานึงถึงต้นทุน เพราะต้นทุนจาก อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุมีมากถึง 30 % ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด

ในการลำเลียงวัสดุจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง จะต้องมีการวิเคราะห์และการวางแผนปฏิบัติงาน โดยแผนที่วางไว้นั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

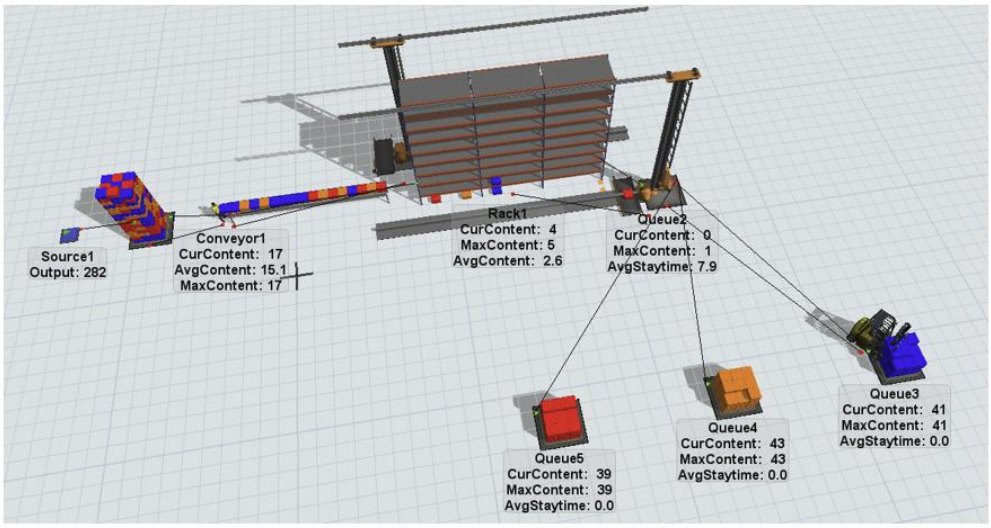
1. ลักษณะผลิตภัณฑ์และลักษณะงาน วัสดุที่ต้องการลำเลียงอยู่ในสถานะอะไร (ของแข็ง ของเหลว แก๊ส) ขนาดความกว้าง-ยาว, น้ำหนัก, รูปทรง และคุณสมบัติพิเศษเช่น มีความคม ทนต่ออุณหภูมิได้สูง หรือเปราะบาง
2. พื้นที่ทำงาน เส้นทางลำเลียงซึ่งรวมทั้งเส้นทางตายตัวและเส้นทางที่ไม่แน่นอน, ขนาดของสถานที่จัดเก็บ, ความกว้าง-สูงของพื้นที่ทางาน ลักษณะพื้นที่ทำงาน เช่น พื้นที่เปิดโล่ง ทางานเป็นชั้นๆ กลางแจ้งหรืองานสนาม
3. สภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพอากาศ, อุณหภูมิ, บริเวณที่มีฝุ่นละออง, บริเวณที่มีสารพิษสะสม, บริเวณที่มีกลุ่มควัน
4. ประเภทของอุตสาหกรรม การเลือกเครื่องมือขนถ่ายวัสดุจะต้องทราบถึงข้อมูลลักษณะงานที่ทำ เช่น การลำเลียงวัสดุในงานพ่นสี จะต้องเลือกใช้สารหล่อลื่นอุปกรณ์ขนถ่ายที่ไม่ทำปฏิกิริยากับทินเนอร์ หรือการจัดการกับวัสดุ เช่น รับวัสดุ เก็บรักษาวัสดุ จะต้องเลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สะอาด
5. หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ เครื่องมือที่เลือกใช้มีหน้าที่และความสามารถแตกต่างกัน เช่น ใช้ในการยก, ใช้ลำเลียงในแนวราบ, สามารถบรรทุกได้ดี หรือสามารถลำเลียงวัสดุที่มีขนาดใหญ่ๆ
6. เครื่องมือและวิธีการใช้งาน เครื่องมือที่เลือกใช้จะต้องตอบสนองความต้องการได้ครบถ้วน และวิธีการใช้งานง่าย มีระบบป้องกันความปลอดภัย
7. ปัจจัยอื่นๆ เช่น ต้นทุนในการจัดซื้อ, ต้นทุนในการบำรุงรักษา

ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

1. การสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้วัตถุสำหรับการขนส่ง (Using of Transportation) Model 1



2. การสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้วัตถุสำหรับการขนส่ง (Using of Transportation)



เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **กระดาษ**: สำหรับการวาดแผนผังและการจดบันทึก
2. **ปากกาเมจิก**: สำหรับการเขียนและการวาดแผนผัง
3. **Interactive Display:** สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์
4. **โปรแกรม FlexSim:** โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตและการจัดการระบบต่างๆ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักศึกษาจะมีความรู้และความเข้าใจในทฤษฎีการขนถ่ายวัสดุ องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ และประเภทของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุ
2. นักศึกษาจะสามารถใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ FlexSim ในการวิเคราะห์และปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

วิศวกรรมดิจิทัลทวิน Digital Twin Engineering. (2023). ขั้นตอนการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม FlexSim. Retrieved from YouTube.

FlexSim InterMarium. (2024). Introduction to FlexSim. Retrieved from YouTube.

ปฏิบัติการที่ 12 การออกและแบบโรงงานตามหลักความปลอดภัย

ทฤษฎี

การออกแบบสถานีปฏิบัติงาน การจัดสถานีจะพิจารณาจากงานที่ทำ , ท่าทางของร่างกาย และความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งจะขอกล่าวในหลักการต่อไปนี้

1. รูปแบบของสถานีงาน

1) สถานีงานสาหรับนั่งทำงาน การจัดสถานีงานรูปแบบนี้เหมาะสมสำหรับงานลักษณะนี้

**งานที่สามารถทำได้อย่างสะดวกในขณะนั่งตลอดช่วงปฏิบัติงาน

**งานที่มีระยะเอื้อมไม่เกิน 40 cm หรืออยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 15 cm

**งานที่ต้องมีการเขียนหรือประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็ก

**งานที่ต้องการความละเอียดสูง

**งานที่ต้องใช้เท้าบังคับขณะทางาน

2) สถานีงานสำหรับยืนทำงาน การจัดสถานีงานรูปแบบนี้เหมาะสมสำหรับงานลักษณะนี้

**งานที่สถานีไม่มีที่ว่างให้กับหัวเข่าขณะนั่

**งานที่มีการยกของมากกว่า 4.5 กิโลกรัม

**งานที่ต้องมีการเอื้อมในทิศต่างๆ มากและเกิดขึ้นบ่อย

**งานที่มีการเคลื่อนที่จากสถานีหนึ่งไปยังสถานีหนึ่ง

**งานที่ต้องการแรงกดมากๆ การบรรจุสิ่งของ หรือห่อของ

3) สถานีงานสำหรับงานนั่งและยืนทางาน การจัดสถานีงานรูปแบบนี้เหมาะสมสาหรับงานลักษณะนี้

**งานที่มีความหลากหลาย ซึ่งบางส่วนเหมาะที่จะทาในขณะนั่งและบางส่วนเหมาะที่จะทาในขณะยืน

**งานที่มีการเอื้อมากกว่า 41 cm หรืออยู่สูงจากพื้นผิวทางานมากกว่า 15 cm

2. ท่านั่งที่เหมาะสม

1.6.2.1) ท่านั่งที่เหมาะสมในขณะที่ทางาน จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

**แขนส่วนบนและขาส่วนล่างควรอยุ่ในแนวดิ่ง

**แขนส่วนล่างและน่องควรอยู่ในแนวระดับ

**เท้าควรวางราบอยู่กับพื้น ไม่ลอยหรือห้อยอยู่

**พนักพิงควรมีลักษณะและอยู่ในตาแหน่งที่จะรองรับตามลักษณะรูปล่างโค้งของหลัง

**น้าหนักของร่างกายส่วนบนควรกระจายลงพื้น บริเวณก้น และน่องได้อย่างดี

**สามารถหยิบจับอุปกรณ์หรือเครื่องมือได้อย่างสะดวก

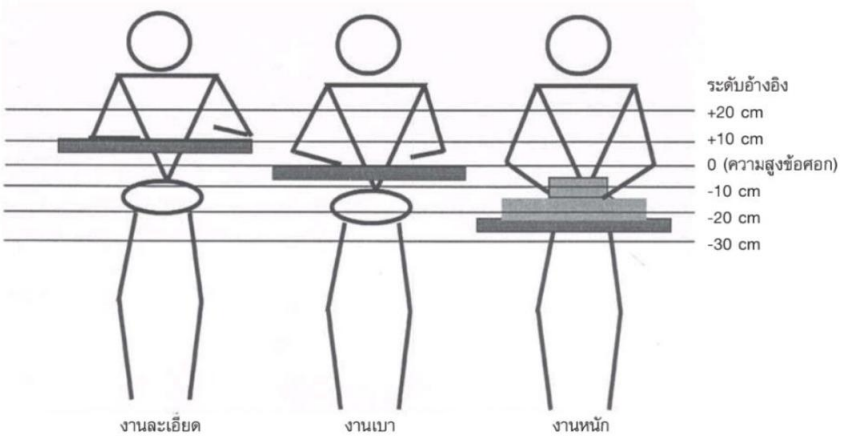
**ไม่ควรมีงานอยู่สูงเกินตาแหน่งพื้นผิวทางาน 15 cm

**ไม่ควรเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากกว่า 4.5 กิโลกรัม



3. ระดับความสูงของโต๊ะ

การยืนทางานจะให้ความสะดวกในการเคลื่อนไหว มีความคล่องตัว และยังสามารถออกแรงยกได้มากกว่าการนั่งทางาน แต่ถ้าหากความสูงของโต๊ะไม่เหมาะสม จะทาให้เกิดอุปสรรคต่อการทางานและยังส่งผลเสียต่อร่างกายได้ ระดับความสูงของโต๊ะจึงมีผลเป็นอย่างมาก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของงาน ดังรูป



รูปที่ 3.22 ระดับความสูงในการทำงาน

ที่มา : ประจวบ กล่อมจิตร. การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม: เพื่อเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย.

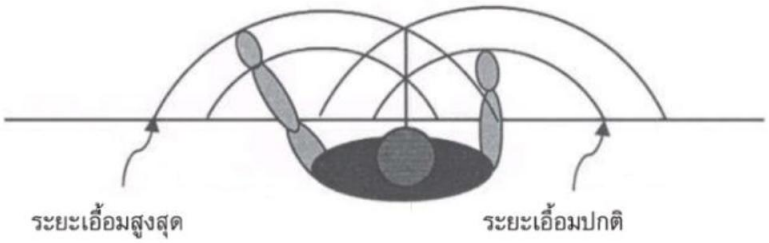
**งานละเอียด เช่น การเขียนแบบ งานเจียระไนเพชรพลอย งานลักษณะนี้มีความต้องการจะวางข้อศอกเพื่อลดแรงสถิตในกล้ามเนื้อหลัง พื้นที่ทางานจะอยู่สูงกว่าข้อศอกประมาณ 5 - 10 cm

**งานเบา ใช้แรงไม่มากและไม่ต้องการความละเอียดสูง เช่น การประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็กด้วยมือ ใช้แรงไม่มาก มีความต้องการในการใช้เครื่องมือบ่อยๆ พื้นที่ทางานควรจะต่ากว่าข้อศอกประมาณ 10 - 15 cm

**งานหนัก ใช้แรงมากและต้องใช้น้าหนักจากร่างกายส่วนบน เช่น งานไม้ งานประกอบที่ต้องใช้แรงมาก มีการยกชิ้นงาน พื้นที่ทางานควรจะต่ากว่าข้อศอกประมาณ 15 - 40 cm

นอกเหนือจากทั้ง 3 งานที่กล่าวไปข้างต้น ยังต้องพิจารณาถึงระยะการเอื้อมทางานว่าเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้ามีการเอื้อม

มากกว่าระยะปกติ จะส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าในระหว่างทำงานได้ ดังรูป



รูปที่ 3.23 ระยะการเอื้อมมือ

ที่มา : ประจวบ กล่อมจิตร. การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม: เพื่อเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย.

ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

สถานีปฏิบัติงาน: การประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

1. **งานที่ทำ**:
    - การประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก เช่น การติดตั้งชิ้นส่วนบนแผงวงจร
2. **ท่าทางของร่างกาย**:
    - ผู้ปฏิบัติงานจะนั่งทำงานเป็นหลัก โดยมีการเคลื่อนไหวแขนและมือในการประกอบชิ้นส่วน
3. **ความปลอดภัยในการทำงาน**:
    - การป้องกันการบาดเจ็บจากการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ
    - การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในพื้นที่จำกัด

การออกแบบสถานีปฏิบัติงาน

1. **การจัดวางอุปกรณ์และเครื่องมือ**:
    - จัดวางอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้บ่อยในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย โดยไม่ต้องเอื้อมไกล
    - ใช้ถาดหรือชั้นวางสำหรับเก็บอุปกรณ์และชิ้นส่วน เพื่อให้เป็นระเบียบและสะดวกในการหยิบใช้
2. **การปรับระดับความสูงของโต๊ะทำงาน**:
    - ปรับระดับความสูงของโต๊ะทำงานให้เหมาะสมกับความสูงของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถนั่งทำงานได้อย่างสบาย โดยไม่ต้องก้มตัวหรือยกแขนสูงเกินไป
3. **การใช้เก้าอี้ที่เหมาะสม**:
    - ใช้เก้าอี้ที่มีการรองรับหลังและสามารถปรับความสูงได้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนั่งทำงานได้อย่างสบายและลดความเสี่ยงในการเกิดอาการปวดหลัง
4. **การจัดวางแสงสว่าง**:
    - จัดวางแสงสว่างให้เพียงพอและไม่เกิดเงาบดบังในพื้นที่ทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นชิ้นส่วนและอุปกรณ์ได้ชัดเจน

5. **การใช้แผ่นรองปูพื้น**:
    - ใช้แผ่นรองปูพื้นเพื่อป้องกันการลื่นและลดความเมื่อยล้าจากการยืนทำงานเป็นเวลานาน
6. **การจัดการความปลอดภัย**:
    - ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการบาดเจ็บ เช่น ถุงมือป้องกันการบาดและแว่นตาป้องกันการกระเด็นของชิ้นส่วน
    - จัดให้มีพื้นที่ว่างเพียงพอสำหรับการเคลื่อนไหวและการทำงานอย่างปลอดภัย

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. **กระดาษ**: สำหรับการวาดแผนผังและการจดบันทึก
2. **ปากกาเมจิก**: สำหรับการเขียนและการวาดแผนผัง
3. **Interactive Display:** สำหรับการแสดงผลและการปรับปรุงแผนผังโรงงานแบบเรียลไทม์
4. **โปรแกรม FlexSim:** โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างและวิเคราะห์โมเดลการจำลองการผลิตและการจัดการระบบต่างๆ

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. นักศึกษาจะมีความรู้และความเข้าใจในทฤษฎีการออกแบบโรงงานตามหลักความปลอดภัยและกฎหมาย
2. นักศึกษาจะสามารถตรวจสอบและปรับปรุงการออกแบบโรงงานและสถานีงานตามหลักความปลอดภัยและกฎหมาย

เอกสารอ้างอิง

วิศวกรรมดิจิทัลทวิน Digital Twin Engineering. (2023). ขั้นตอนการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม FlexSim. Retrieved from YouTube.

FlexSim InterMarium. (2024). Introduction to FlexSim. Retrieved from YouTube.

คู่มือปฏิบัติการ
การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ
(Computer Programming for Industrial Engineer)
รหัสวิชา 5521104 3(2-3-4)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลาลัย วงเวียน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำนำ

เอกสารประกอบการสอนวิชาการปฏิบัติการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ (รหัสวิชา 5521104) นี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ซึ่งเปิดสอนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี วัตถุประสงค์ของเอกสารประกอบการสอนนี้คือเพื่อให้ความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นสำหรับวิศวกรอุตสาหการ โดยเนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่พื้นฐานการเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ข้อมูล การจำลองสถานการณ์ และการควบคุมการผลิต เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เขียนหวังว่าเอกสารประกอบการสอนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและช่วยให้นักศึกษาได้รับความรู้และทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพวิศวกรอุตสาหการ หากท่านที่นำไปใช้มีข้อเสนอแนะใด กรุณาแจ้งให้ผู้เขียนทราบด้วย ผู้เขียนยินดีรับฟังข้อคิดเห็นต่างๆ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ ขอให้การเรียนการสอนในรายวิชานี้เป็นไปอย่างราบรื่นและประสบความสำเร็จ

ชลาลัย วงเวียน

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1 ปฏิบัติการ Python	1
ปฏิบัติการที่ 2 การคำนวณและควบคุมด้วย Python	3
ปฏิบัติการที่ 3 โครงสร้างข้อมูลและการจัดการข้อมูล	5
ปฏิบัติการที่ 4 การจัดการไฟล์และ Error Handling ใน Python	7
ปฏิบัติการที่ 5 การประยุกต์ใช้ Python กับไลบรารีทางสถิติและข้อมูล	9
ปฏิบัติการที่ 6 พื้นฐาน VBA และการทำงานกับ Cell/Range	11
ปฏิบัติการที่ 7 การสร้าง UserForm และการโต้ตอบกับผู้ใช้ใน VBA	13
ปฏิบัติการที่ 8 การเชื่อมโยง Python และ Excel / โครงงานแล็บ	15

ปฏิบัติการที่ 1 ปฏิบัติการ Python

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถติดตั้งและตั้งค่าสภาพแวดล้อมการพัฒนา Python ได้
2. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรม Python เบื้องต้นเพื่อแสดงผลและประกาศตัวแปรชนิดต่างๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถใช้ตัวดำเนินการพื้นฐานในการคำนวณได้

ทฤษฎี:

การติดตั้ง Python, การใช้งาน IDE/Jupyter Notebook เบื้องต้น, คำสั่ง print(), การประกาศตัวแปร, ชนิดข้อมูล (int, float, str, bool), ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows/macOS/Linux
2. Python: เวอร์ชัน 3.x (แนะนำเวอร์ชันล่าสุด)
3. IDE/Editor: เช่น VS Code, PyCharm Community Edition หรือ Jupyter Notebook/Google Colab (แนะนำสำหรับการเรียนการสอนในห้องแล็บ)

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. ติดตั้ง Python และ IDE/Jupyter Notebook ตามที่อาจารย์แนะนำ
2. เปิด IDE/Jupyter Notebook และสร้างไฟล์/สมุดบันทึกใหม่
3. พิมพ์โค้ดตามโจทย์ที่กำหนด
4. รันโค้ดและตรวจสอบผลลัพธ์
5. บันทึกไฟล์/สมุดบันทึก

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: คำนวณต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

- บริษัทผลิตชิ้นส่วนแห่งหนึ่งมีข้อมูลต้นทุนดังนี้: ค่าวัตถุดิบชิ้นละ 15.75 บาท, ค่าแรงงานชิ้นละ 10 บาท, ค่าใช้จ่ายคงที่ต่อวัน 500 บาท
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- ประกาศตัวแปรสำหรับเก็บค่าวัตถุดิบ, ค่าแรงงาน, และค่าใช้จ่ายคงที่
- รับจำนวนชิ้นส่วนที่ผลิตได้ในหนึ่งวันจากผู้ใช้
- คำนวณ ต้นทุนรวมต่อวัน และ ต้นทุนต่อชิ้นเฉลี่ย
- แสดงผลลัพธ์พร้อมข้อความอธิบายที่เข้าใจง่าย (เช่น "ต้นทุนรวมวันนี้: X บาท", "ต้นทุนต่อชิ้นเฉลี่ย: Y บาท")

โจทย์ที่ 2: แปลงหน่วยอุณหภูมิและการแสดงผล

- นักศึกษาวิศวกรรมอุตสาหการมักต้องทำงานกับข้อมูลอุณหภูมิที่มาจากเซ็นเซอร์ ซึ่งอาจเป็นเซลเซียสหรือฟาเรนไฮต์
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- รับค่าอุณหภูมิในหน่วยเซลเซียสจากผู้ใช้ (เป็นทศนิยม)
- แปลงค่าอุณหภูมินั้นให้เป็นหน่วยฟาเรนไฮต์ โดยใช้สูตร: F = C \times (9/5) + 32
- แสดงผลลัพธ์ทั้งอุณหภูมิในหน่วยเซลเซียสและฟาเรนไฮต์พร้อมข้อความกำกับ
- แสดงผลลัพธ์ว่าอุณหภูมิดังกล่าว "สูง" (ถ้ามากกว่า 30 C) หรือ "ปกติ" (ถ้า 20-30 C) หรือ "ต่ำ" (ถ้าน้อยกว่า 20 C)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถเขียนโค้ด Python เบื้องต้นเพื่อรับข้อมูล, คำนวณ, และแสดงผลได้ถูกต้อง และเข้าใจการใช้ตัวแปรและตัวดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง:

หนังสือ: "Python Crash Course" by Eric Matthes (เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง)

ออนไลน์: Python.org (Official Documentation), W3Schools Python Tutorial, Real Python (บทความและ Tutorial ที่ครอบคลุม)

ปฏิบัติการที่ 2 การคำนวณและควบคุมด้วย Python

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถใช้คำสั่งเงื่อนไข (if-elif-else) ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม
2. นักศึกษาสามารถใช้คำสั่งวนซ้ำ (for, while) เพื่อทำงานที่ทำซ้ำๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถสร้างและเรียกใช้ฟังก์ชันของตัวเองได้

ทฤษฎี:

ตัวดำเนินการ: ทางคณิตศาสตร์, เปรียบเทียบ, และตรรกะ พร้อมลำดับความสำคัญ การรับค่าจากผู้ใช้ (input()) และการแปลงชนิดข้อมูล (type casting) โครงสร้างควบคุม: การตัดสินใจ (Conditional Statements): if, if-else, if-elif-elseกิจกรรม

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows/macOS/Linux
2. Python: เวอร์ชัน 3.x (แนะนำเวอร์ชันล่าสุด)
3. IDE/Editor: เช่น VS Code, PyCharm Community Edition หรือ Jupyter Notebook/Google Colab (แนะนำสำหรับการเรียนการสอนในห้องแล็บ)

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. เปิด IDE/Jupyter Notebook
2. สร้างไฟล์/สมุดบันทึกใหม่สำหรับแต่ละโจทย์
3. พิมพ์โค้ดตามโจทย์ที่กำหนด
4. ทดสอบโค้ดด้วยข้อมูลหลากหลายเพื่อดูว่าทำงานถูกต้องในทุกกรณีหรือไม่
5. บันทึกไฟล์/สมุดบันทึก

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: ระบบตรวจสอบคุณภาพสินค้าแบบง่าย

- บริษัทผลิตสินค้าชิ้นหนึ่งกำหนดมาตรฐานว่าน้ำหนักสินค้าต้องอยู่ในช่วง 9.5 ถึง 10.5 กิโลกรัม (รวมค่าขอบเขต)
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- สร้างฟังก์ชันชื่อ check_quality(weight) ที่รับค่าน้ำหนักสินค้า (float)
- ภายในฟังก์ชัน:
- ถ้า 9.5 \le \text{weight} \le 10.5 ให้คืนค่า "Passed"
- มิฉะนั้น ให้คืนค่า "Failed"
- ใช้ for loop เพื่อรับค่าน้ำหนักสินค้าจากผู้ใช้จำนวน 5 ชิ้น
- ในแต่ละรอบ ให้เรียกใช้ฟังก์ชัน check_quality และแสดงผลลัพธ์ว่า "สินค้าชิ้นที่ X: [น้ำหนัก] kg - [ผลลัพธ์คุณภาพ]"
- นับและแสดงผลรวมของสินค้าที่ "Passed" และ "Failed" ทั้งหมด

โจทย์ที่ 2: การคำนวณการเติบโตของการผลิตแบบทบต้น

- วิศวกรอุตสาหการต้องการประมาณการกำลังการผลิตของโรงงานที่เติบโตขึ้นทุกปี
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- สร้างฟังก์ชันชื่อ calculate_production(initial_prod, growth_rate, years) ที่รับ:
- initial_prod: กำลังการผลิตเริ่มต้น (จำนวนเต็ม)
- growth_rate: อัตราการเติบโตต่อปี (เป็นทศนิยม เช่น 0.05 สำหรับ 5%)
- years: จำนวนปีที่ต้องการประมาณการ (จำนวนเต็ม)
- ภายในฟังก์ชัน: ใช้ while loop เพื่อคำนวณกำลังการผลิตในแต่ละปี
- แสดงกำลังการผลิตสำหรับแต่ละปี และคืนค่ากำลังการผลิตในปีสุดท้าย
- เรียกใช้ฟังก์ชันด้วยข้อมูลที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชุด (เช่น (1000, 0.1, 5) และ (5000, 0.03, 10)) และแสดงผลลัพธ์

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมที่มีตรรกะซับซ้อนขึ้นได้ โดยใช้คำสั่งเงื่อนไขและวนซ้ำอย่างเหมาะสม และสามารถออกแบบและใช้งานฟังก์ชันเพื่อแบ่งการทำงานของโปรแกรม

เอกสารอ้างอิง:

"Automate the Boring Stuff with Python" by Al Sweigart (เน้นการประยุกต์ใช้จริง)
DataCamp, Codecademy (สำหรับแบบฝึกหัดเชิงโต้ตอบ)

ปฏิบัติการที่ 3 โครงสร้างข้อมูลและการจัดการข้อมูล
(สอดคล้องกับสัปดาห์ที่ 4, 6, 7)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถใช้ List, Tuple, Dictionary และ Set ในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษาสามารถดำเนินการพื้นฐานกับโครงสร้างข้อมูลเหล่านี้ (เพิ่ม, ลบ, แก้ไข, ค้นหา)
3. นักศึกษาสามารถวนซ้ำและเข้าถึงข้อมูลในโครงสร้างข้อมูลต่างๆ ได้

ทฤษฎี:

การสร้าง List/Tuple/Dictionary/Set, Indexing, Slicing, เมธอดของ List/Dictionary, การเพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูล, การวนซ้ำ

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows/macOS/Linux
2. Python: เวอร์ชัน 3.x (แนะนำเวอร์ชันล่าสุด)
3. IDE/Editor: เช่น VS Code, PyCharm Community Edition หรือ Jupyter Notebook/Google Colab (แนะนำสำหรับการเรียนการสอนในห้องแล็บ)

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. เปิด IDE/Jupyter Notebook
2. สร้างไฟล์/สมุดบันทึกใหม่
3. พิมพ์โค้ดตามโจทย์ที่กำหนด
4. ทดสอบโค้ดด้วยข้อมูลหลากหลาย
5. บันทึกไฟล์/สมุดบันทึก

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: ระบบจัดการสต็อกสินค้าอย่างง่าย

- โรงงานแห่งหนึ่งต้องการระบบจัดการสต็อกสินค้าที่สามารถเก็บข้อมูลรหัสสินค้า (Product ID), ชื่อสินค้า (Product Name), และปริมาณในสต็อก (Quantity)
- จงเขียนโปรแกรม Python โดยใช้ Dictionary สำหรับสินค้าแต่ละชิ้น และใช้ List สำหรับเก็บสินค้าทั้งหมด เพื่อ:
- สร้าง List ว่างชื่อ inventory
- เพิ่มสินค้า 3 ชิ้นเข้าสู่ inventory โดยใช้ข้อมูลสมมุติ (เช่น Product ID: P001, Name: Screw, Qty: 1000; P002, Name: Nut, Qty: 500; P003, Name: Bolt, Qty: 750)
- สร้างฟังก์ชัน add_item(inventory, item_id, item_name, quantity) สำหรับเพิ่มสินค้าใหม่ (ถ้ามีอยู่แล้วให้อัปเดตปริมาณ)
- สร้างฟังก์ชัน remove_item(inventory, item_id) สำหรับลบสินค้า

- สร้างฟังก์ชัน update_quantity(inventory, item_id, new_quantity) สำหรับแก้ไขปริมาณสินค้า
- สร้างฟังก์ชัน display_inventory(inventory) เพื่อแสดงรายการสินค้าทั้งหมดในสต็อก
- เรียกใช้ฟังก์ชันเหล่านี้เพื่อเพิ่มสินค้าใหม่ 1 ชิ้น, อัปเดตปริมาณสินค้าที่มีอยู่, และลบสินค้า 1 ชิ้น จากนั้นแสดงสต็อกทั้งหมด

โจทย์ที่ 2: วิเคราะห์ข้อมูล Defects จากสายการผลิต

- วิศวกรคุณภาพได้รวบรวมข้อมูลประเภทของ Defect ที่เกิดขึ้นในสายการผลิต
- จงเขียนโปรแกรม Python โดยใช้ List และ Dictionary เพื่อ:
- กำหนด List ของ Defect ที่เกิดขึ้น เช่น defects = ["Scratch", "Dent", "Scratch", "Misalignment", "Dent", "Scratch", "Missing Part"]
- ใช้ Dictionary เพื่อ นับความถี่ ของแต่ละประเภท Defect (Key คือประเภท Defect, Value คือจำนวนครั้งที่พบ)
- แสดงผลลัพธ์ของความถี่ของแต่ละ Defect
- ระบุว่า Defect ชนิดใดที่พบมากที่สุด พร้อมจำนวนครั้งที่พบ
- สร้าง Set ของประเภท Defect ที่ไม่ซ้ำกันทั้งหมด และแสดงผลลัพธ์

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมกับปัญหา, จัดการข้อมูลในโครงสร้างข้อมูลได้, และสามารถประมวลผลข้อมูลพื้นฐานเพื่อสรุปผลได้

เอกสารอ้างอิง:

"Python Cookbook" by David Beazley and Brian K. Jones

ปฏิบัติการที่ 4 การจัดการไฟล์และ Error Handling ใน Python
(สอดคล้องกับสัปดาห์ที่ 9, 8)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงในไฟล์ข้อความ (.txt) และไฟล์ CSV ได้
2. นักศึกษาสามารถจัดการข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรมเพื่อทำให้โปรแกรมทำงานได้เสถียรขึ้น

ทฤษฎี:

open(), read(), write(), close(), with open(...), การอ่าน/เขียน CSV ด้วยโมดูล csv, try-except, finally

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows/macOS/Linux
2. Python: เวอร์ชัน 3.x (แนะนำเวอร์ชันล่าสุด)
3. IDE/Editor: เช่น VS Code, PyCharm Community Edition หรือ Jupyter Notebook/Google Colab (แนะนำสำหรับการเรียนการสอนในห้องแล็บ)

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. เปิด IDE/Jupyter Notebook
2. สร้างไฟล์/สมุดบันทึกใหม่
3. พิมพ์โค้ดตามโจทย์ที่กำหนด
4. สร้างไฟล์ input ที่จำเป็น (เช่น CSV)
5. ทดสอบโค้ดโดยเจตนาให้เกิด Error เพื่อดูว่า try-except ทำงานอย่างไร
6. บันทึกไฟล์/สมุดบันทึกและไฟล์ output ที่ได้

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: การบันทึกข้อมูลการผลิตประจำวัน

- ■ วิศวกรต้องการบันทึกข้อมูลการผลิตประจำวันลงในไฟล์ข้อความ
- ■ จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- ■ สร้างฟังก์ชัน log_production_data(date, shift, production_qty, defect_qty) ที่รับข้อมูล: วันที่, กะ, ปริมาณการผลิต, ปริมาณสินค้าชำรุด
- ■ ฟังก์ชันนี้จะบันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในไฟล์ชื่อ production_log.txt โดยแต่ละบรรทัดมีรูปแบบ "Date: [Date], Shift: [Shift], Production: [Qty], Defects: [Defect Qty]"
- ■ หากไฟล์ไม่มีอยู่ ให้สร้างไฟล์ใหม่ หากมีอยู่แล้ว ให้เขียนข้อมูลต่อท้าย
- ■ ใช้ try-except เพื่อจัดการข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเขียนไฟล์ (เช่น Disk full)
- ■ เรียกใช้ฟังก์ชันเพื่อบันทึกข้อมูลสมมุติอย่างน้อย 3 ชุด
- ■ เขียนโค้ดเพื่อ อ่านข้อมูลจากไฟล์ production_log.txt และแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบที่อ่านง่าย

โจทย์ที่ 2: ประมวลผลข้อมูลลูกค้าจากไฟล์ CSV

- บริษัทมีข้อมูลลูกค้าในไฟล์ CSV ชื่อ customers.csv ซึ่งมีคอลัมน์ CustomerID, Name, OrderValue, Status (เช่น Active/Inactive)
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- อ่านข้อมูลจากไฟล์ customers.csv (คุณอาจต้องสร้างไฟล์นี้ขึ้นมาเองพร้อมข้อมูลสมมุติ 5-7 แถว)
- คำนวณ ยอดรวม OrderValue ของลูกค้าทั้งหมด
- นับจำนวนลูกค้าที่มี Status เป็น "Active"
- จัดการข้อผิดพลาด หากไฟล์ customers.csv ไม่พบ หรือข้อมูลในคอลัมน์ OrderValue ไม่ใช่ตัวเลข
- สร้างไฟล์ CSV ใหม่ชื่อ active_customers.csv ที่มีเฉพาะข้อมูลของลูกค้าที่มี Status เป็น "Active"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถอ่านและเขียนไฟล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ, เข้าใจการใช้ with open เพื่อจัดการไฟล์, และสามารถใช้ try-except เพื่อทำให้โปรแกรมทนทานต่อข้อผิดพลาดมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง:

GeeksforGeeks Python Tutorials (สำหรับหัวข้อเฉพาะทาง)

ปฏิบัติการที่ 5 การประยุกต์ใช้ Python กับไลบรารีทางสถิติและข้อมูล
(สอดคล้องกับสัปดาห์ที่ 14)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถใช้ไลบรารี NumPy เพื่อจัดการกับข้อมูลเชิงตัวเลขแบบ Array
2. นักศึกษาสามารถใช้ไลบรารี Pandas เพื่ออ่าน, จัดการ, และวิเคราะห์ข้อมูลจากไฟล์ CSV/Excel
3. นักศึกษาสามารถใช้ไลบรารี Matplotlib เพื่อสร้างกราฟและแสดงผลข้อมูล

ทฤษฎี:

NumPy Array, Pandas DataFrame, การอ่าน/เขียน CSV/Excel, Data Cleaning, Filtering, Grouping, Matplotlib (Line, Bar, Scatter, Histogram)

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows/macOS/Linux
2. Python: เวอร์ชัน 3.x (แนะนำเวอร์ชันล่าสุด)
3. IDE/Editor: เช่น VS Code, PyCharm Community Edition หรือ Jupyter Notebook/Google Colab (แนะนำสำหรับการเรียนการสอนในห้องแล็บ)

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. เปิด Jupyter Notebook/Google Colab
2. สร้างสมุดบันทึกใหม่
3. นำเข้าไลบรารีที่จำเป็น (import numpy as np, import pandas as pd, import matplotlib.pyplot as plt)
4. ทำตามขั้นตอนในโจทย์ โดยใช้ฟังก์ชันและเมธอดของไลบรารีที่เรียนมา
5. แสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์และกราฟที่ได้

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพเครื่องจักร

- คุณได้รับไฟล์ Excel ชื่อ machine_data.xlsx ซึ่งมีข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร ประกอบด้วยคอลัมน์ Timestamp, MachineID, ProductionCount, DowntimeMinutes, DefectRate
- จงเขียนโปรแกรม Python โดยใช้ Pandas และ Matplotlib เพื่อ:
- อ่านข้อมูลจากไฟล์ machine_data.xlsx เข้าสู่ DataFrame
- คำนวณ Average ProductionCount และ Total DowntimeMinutes สำหรับแต่ละ MachineID
- หา MachineID ที่มี DefectRate สูงที่สุด
- สร้าง กราฟแท่ง (Bar Chart) ที่แสดง Average ProductionCount ของแต่ละเครื่องจักร

- สร้าง กราฟเส้น (Line Chart) ที่แสดงแนวโน้มของ DowntimeMinutes ตลอดเวลา (ใช้ Timestamp เป็นแกน X)
- แสดงตารางสรุปผลการวิเคราะห์

โจทย์ที่ 2: วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพและ Pareto Chart

- ทีมควบคุมคุณภาพได้บันทึกประเภทของข้อบกพร่อง (Defects) ที่พบในผลิตภัณฑ์: defects_list = ["Scratch", "Dent", "Color Fade", "Scratch", "Misalignment", "Dent", "Scratch", "Missing Part", "Color Fade", "Dent"]
- จงเขียนโปรแกรม Python โดยใช้ Pandas และ Matplotlib เพื่อ:
- แปลง defects_list ให้เป็น Pandas Series
- นับความถี่ของแต่ละประเภทข้อบกพร่อง
- สร้าง Pareto Chart โดย:
- จัดเรียงข้อบกพร่องตามความถี่จากมากไปน้อย
- สร้างกราฟแท่งแสดงความถี่ของแต่ละข้อบกพร่อง
- เพิ่มเส้น Cumulative Percentage (เปอร์เซ็นต์สะสม) บนกราฟเดียวกัน (อาจจะต้องใช้ฟังก์ชันเพิ่มเติมหรือการคำนวณด้วย NumPy/Pandas)
- ระบุว่าข้อบกพร่อง 20% แรก (ที่พบบ่อยที่สุด) กินสัดส่วนกี่เปอร์เซ็นต์ของ Defect ทั้งหมด

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถใช้ไลบรารี NumPy และ Pandas ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ, และสามารถสร้างกราฟเพื่อนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง:

Python for Data Analysis" by Wes McKinney

Official documentation ของ NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn

ปฏิบัติการที่ 6 พื้นฐาน VBA และการทำงานกับ Cell/Range
(สอดคล้องกับสัปดาห์ที่ 8, 9)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถเปิดใช้งาน Developer Tab และเข้าสู่ Visual Basic Editor ได้
2. นักศึกษาสามารถบันทึก Macro และทำความเข้าใจโค้ดที่ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนโค้ด VBA เพื่ออ่านและเขียนข้อมูลลงใน Cell/Range ได้
4. นักศึกษาสามารถใช้คำสั่งควบคุมพื้นฐาน (If-Then-Else, For-Next) ใน VBA ได้

ทฤษฎี:

Developer Tab, VBE, Macro Recorder, Range, Cells, Value, Formula, If-Then-Else, For-Next loop

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows (เนื่องจาก VBA ทำงานได้ดีที่สุดบน Windows)
2. Microsoft Excel: เวอร์ชัน 2013 หรือใหม่กว่า (แนะนำ Office 365)
3. Visual Basic Editor (VBE): เป็นส่วนหนึ่งของ Excel

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. เปิด Microsoft Excel
2. เปิดใช้งาน Developer Tab และเข้าสู่ VBE
3. สร้าง Module ใหม่
4. เขียนโค้ด VBA ตามโจทย์ที่กำหนด
5. รัน Macro และตรวจสอบผลลัพธ์ใน Worksheet
6. บันทึกไฟล์ Excel (เป็น .xlsm หรือ .xlsb)

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: ระบบคำนวณและสรุปยอดผลิตประจำวัน

- ■ ใน Sheet1 ของ Excel มีตารางข้อมูลการผลิตดังนี้:
- ■ A1: Date
- ■ B1: Shift
- ■ C1: Production Qty
- ■ D1: Defect Qty
- ■ ข้อมูลเริ่มต้นอยู่ในแถวที่ 2 ลงไป (สมมุติมี 5-7 แถว)
- ■ จงเขียน Macro VBA เพื่อ:
- ■ วนลูป อ่านข้อมูลจากคอลัมน์ Production Qty และ Defect Qty จนกว่าจะเจอเซลล์ว่าง
- ■ ในแต่ละแถว ให้ คำนวณ Yield (%) (Yield = (Production Qty - Defect Qty) / Production Qty * 100) และเขียนผลลัพธ์ลงในคอลัมน์ E (E1: Yield (%))

- ที่ด้านล่างของข้อมูล (หลังจากแถวสุดท้าย) ให้ คำนวณ Total Production และ Total Defects และแสดงผลในเซลล์ที่เหมาะสม (เช่น A10: "Total Production:", B10: [ค่า], A11: "Total Defects:", B11: [ค่า])
- ใช้ If-Then-Else ในการตรวจสอบว่า Yield ของแถวนั้น น้อยกว่า 90% หรือไม่ ถ้าใช่ ให้เปลี่ยนสีพื้นหลังของเซลล์ Yield เป็นสีแดงอ่อน

โจทย์ที่ 2: ระบบตรวจสอบสถานะสินค้าคงคลัง

- ใน Sheet2 มีรายการสินค้าคงคลัง:
- A1: Product ID
- B1: Product Name
- C1: Current Stock
- D1: Min Stock Level
- ข้อมูลสินค้าเริ่มต้นอยู่ในแถวที่ 2 ลงไป (สมมุติ 3-5 รายการ)
- จงเขียน Macro VBA เพื่อ:
- สร้างปุ่มบน Worksheet ชื่อ "Check Stock"
- เมื่อกดปุ่มนี้ Macro จะทำงานโดย วนลูป ตรวจสอบสินค้าแต่ละรายการ
- สำหรับแต่ละสินค้า ให้เปรียบเทียบ Current Stock กับ Min Stock Level
- ถ้า Current Stock น้อยกว่า Min Stock Level ให้เขียนข้อความ "Reorder" ลงในคอลัมน์ E ของแถวนั้น (E1: Status) และเปลี่ยนสีตัวอักษรเป็นสีส้ม
- ถ้าไม่น้อยกว่า ให้เขียน "OK"

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถเขียน Macro พื้นฐานที่ทำงานกับข้อมูลใน Excel Cell/Range ได้, สามารถใช้ If และ For loop ใน VBA ได้, และสามารถสร้างปุ่มเพื่อรัน Macro ได้

เอกสารอ้างอิง:

"Excel 2019 Bible" by Michael Alexander, Richard Kusleika, John Walkenbach (มีส่วน VBA ที่ครอบคลุม)

ปฏิบัติการที่ 7 การสร้าง UserForm และการโต้ตอบกับผู้ใช้ใน VBA
(สอดคล้องกับสัปดาห์ที่ 11)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถออกแบบและสร้าง UserForm ใน Excel ได้
2. นักศึกษาสามารถเพิ่ม Control ต่างๆ (TextBox, ComboBox, CommandButton) ลงใน UserForm ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนโค้ดเพื่อรับข้อมูลจาก UserForm และเขียนลง Worksheet ได้
4. นักศึกษาสามารถใช้ MsgBox และ InputBox สำหรับการโต้ตอบเบื้องต้นได้

ทฤษฎี:

การสร้าง UserForm, Properties ของ Controls, Events ของ Controls (Click), TextBox, ComboBox, CommandButton, MsgBox, InputBox

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows (เนื่องจาก VBA ทำงานได้ดีที่สุดบน Windows)
2. Microsoft Excel: เวอร์ชัน 2013 หรือใหม่กว่า (แนะนำ Office 365)
3. Visual Basic Editor (VBE): เป็นส่วนหนึ่งของ Excel

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. เปิด Microsoft Excel และ VBE
2. สร้าง UserForm ใหม่ใน Project Explorer
3. ออกแบบ UserForm ด้วย Controls ที่จำเป็น
4. เขียนโค้ด VBA สำหรับ Events ของ Controls และ Modules
5. ทดสอบ UserForm และการเชื่อมโยงกับ Worksheet
6. บันทึกไฟล์ Excel

โจทย์ปัญหา:

โจทย์ที่ 1: ระบบกรอกข้อมูลพนักงานใหม่

ต้องการสร้าง UserForm เพื่อให้ HR กรอกข้อมูลพนักงานใหม่ลงใน Sheet1 ของ Excel (เริ่มต้นที่ A1: EmployeeID, B1: Name, C1: Department, D1: HireDate)

จงออกแบบและสร้าง UserForm ที่มี:

TextBox สำหรับ EmployeeID, Name

ComboBox สำหรับ Department (มีตัวเลือกเช่น "Production", "Quality", "Logistics", "Maintenance")

TextBox สำหรับ HireDate (แนะนำให้ผู้ใช้กรอกในรูปแบบ YYYY-MM-DD)

ปุ่ม "Add Employee"

ปุ่ม "Clear Form"

เขียนโค้ด VBA สำหรับ:
ปุ่ม "Add Employee": เมื่อคลิก, ให้ดึงข้อมูลจาก Controls ต่างๆ และเขียนลงในแถวถัดไปที่ว่างของ Sheet1

ตรวจสอบว่า EmployeeID และ Name ไม่ว่างเปล่าก่อนบันทึก ถ้าว่างเปล่า ให้แสดง MsgBox เตือน

ปุ่ม "Clear Form": เมื่อคลิก, ให้ล้างข้อมูลใน Controls ทั้งหมด

สร้าง Macro บน Module ที่ใช้สำหรับ แสดง UserForm เมื่อกดปุ่มบน Worksheet

โจทย์ที่ 2: เครื่องมือคำนวณเวลามาตรฐาน (Standard Time) อย่างง่าย

วิศวกรอุตสาหการต้องการเครื่องมือสำหรับคำนวณเวลามาตรฐาน โดยรับค่า Observed Time (นาที), Rating Factor (%), Allowance (%)
จงออกแบบและสร้าง UserForm ที่มี:

TextBox สำหรับ Observed Time

TextBox สำหรับ Rating Factor (เป็น %)

TextBox สำหรับ Allowance (เป็น %)

ปุ่ม "Calculate Standard Time"

Label สำหรับแสดงผลลัพธ์ Standard Time

เขียนโค้ด VBA สำหรับ:

ปุ่ม "Calculate Standard Time": เมื่อคลิก, ให้คำนวณ Standard Time = Observed Time * (Rating Factor / 100) * (1 + Allowance / 100)

แสดงผลลัพธ์ใน Label ที่เตรียมไว้ และแสดง MsgBox ที่มีผลลัพธ์ด้วย

จัดการข้อผิดพลาดหากผู้ใช้กรอกข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวเลขใน TextBox

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถสร้าง UserForm ที่สวยงามและใช้งานได้จริง, สามารถรับและส่งข้อมูลระหว่าง UserForm และ Worksheet ได้, และเข้าใจแนวคิดการจัดการ Event

เอกสารอ้างอิง:

Excel 2019 Bible" by Michael Alexander, Richard Kusleika, John Walkenbach (มีส่วน VBA ที่ครอบคลุม)

ปฏิบัติการที่ 8 การเชื่อมโยง Python และ Excel / โครงงานแล็บ
(สอดคล้องกับสัปดาห์ที่ 13, 14, 15)

วัตถุประสงค์:

1. นักศึกษาสามารถใช้ Python เพื่ออ่านและเขียนข้อมูลจาก/ไปยัง Excel ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (โดยไม่ต้องใช้ VBA)
2. นักศึกษาสามารถนำความรู้ Python และ VBA มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนขึ้น
3. นักศึกษาสามารถพัฒนาและนำเสนอโครงงานปฏิบัติการ

ทฤษฎี:

openpyxl (Python library for Excel), pandas (read_excel, to_excel), การออกแบบและพัฒนาโครงงาน, การนำเสนอ

เครื่องมือ/อุปกรณ์:

1. คอมพิวเตอร์: พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows (เนื่องจาก VBA ทำงานได้ดีที่สุดบน Windows)
2. Microsoft Excel: เวอร์ชัน 2013 หรือใหม่กว่า (แนะนำ Office 365)
3. Visual Basic Editor (VBE): เป็นส่วนหนึ่งของ Excel

คำชี้แจงวิธีการทำ:

1. อาจารย์จะให้โจทย์โครงงานกลุ่ม (2-3 คน) หรือให้นักศึกษาเลือกโจทย์เองที่เกี่ยวข้องกับ IE
2. นักศึกษาใช้ความรู้ที่เรียนมาทั้งหมด (Python, VBA, หรือทั้งคู่) ในการพัฒนาโปรแกรม/เครื่องมือ
3. นำเสนอผลงานในรูปแบบของ Demo และอธิบายโค้ด

โจทย์ปัญหา: (เลือกอย่างน้อย 1 ข้อ หรือเป็นโครงงานที่ใหญ่ขึ้น):

โจทย์ที่ 1: ระบบวิเคราะห์และพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Python)

- สถานการณ์: บริษัทต้องการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตเพื่อวางแผนการผลิต
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- อ่านข้อมูลยอดขายย้อนหลัง (จากไฟล์ Excel/CSV) ที่มีคอลัมน์ Date และ Sales_Qty
- ใช้ไลบรารี Pandas ในการจัดการข้อมูล (เช่น การทำให้ข้อมูลเรียบ, การ Resample รายเดือน)
- สร้างฟังก์ชันสำหรับ การพยากรณ์อย่างง่าย (เช่น Moving Average หรือ Exponential Smoothing แบบง่ายๆ โดยการคำนวณด้วยตนเอง หรือใช้ไลบรารีที่เหมาะสมถ้ามีการสอนเพิ่มเติม)
- แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ในรูปของตาราง และสร้าง กราฟเส้น แสดงยอดขายจริงและยอดพยากรณ์
- เขียนผลลัพธ์การพยากรณ์กลับลงในไฟล์ Excel ใหม่

โจทย์ที่ 2: เครื่องมือติดตามสถานะใบสั่งผลิต (Work Order Tracking) ใน Excel (VBA)

- สถานการณ์: แผนกผลิตต้องการเครื่องมือที่ช่วยติดตามสถานะของใบสั่งผลิตต่างๆ
- จงสร้างไฟล์ Excel พร้อม Macro VBA เพื่อ:
- ใน Sheet1: ตารางบันทึกข้อมูลใบสั่งผลิต (Order ID, Product Name, Quantity, Start Date, Due Date, Status (เช่น "Pending", "In Progress", "Completed", "On Hold"))
- สร้างปุ่ม "Add New Order" ที่เปิด UserForm สำหรับกรอกข้อมูลใบสั่งผลิตใหม่
- สร้างปุ่ม "Update Status" ที่เปิด UserForm/InputBox เพื่อให้ผู้ใช้กรอก Order ID และเลือก New Status เพื่ออัปเดตข้อมูลในตาราง
- สร้างปุ่ม "Generate Report" ที่สร้างรายงานใน Sheet ใหม่ หรือส่งออกเป็นไฟล์ Text/CSV โดยแสดงเฉพาะใบสั่งผลิตที่ "Pending" หรือ "In Progress"
- ใช้ Conditional Formatting ผ่าน VBA เพื่อเน้นสีแถวของใบสั่งผลิตที่ Status เป็น "On Hold" หรือ Due Date ใกล้เข้ามา (เช่น 3 วันก่อน Due Date)

3. โจทย์ที่ 3: ระบบแจ้งเตือนสต็อกต่ำ (Python + Excel Integration)

- สถานการณ์: ต้องการระบบที่ตรวจสอบระดับสต็อกสินค้าจาก Excel และส่งการแจ้งเตือน (อาจจะจำลองเป็นการพิมพ์ลง console) หากสต็อกต่ำกว่าที่กำหนด
- จงเขียนโปรแกรม Python เพื่อ:
- อ่านข้อมูลสต็อกจากไฟล์ Excel stock.xlsx (มีคอลัมน์ ProductID, ProductName, CurrentStock, MinStockLevel)
- วนลูปตรวจสอบสินค้าแต่ละรายการ
- ถ้า CurrentStock น้อยกว่า MinStockLevel ให้พิมพ์ข้อความแจ้งเตือน "ALERT! Product [ProductName] (ID: [ProductID]) stock is critically low. Current: [CurrentStock], Min: [MinStockLevel]" ลงใน Console หรือบันทึกลงในไฟล์ log
- (เพิ่มเติมสำหรับนักศึกษาที่สนใจ): ลองใช้ไลบรารี smtplib เพื่อส่งอีเมลแจ้งเตือน (ถ้าอนุญาตให้เข้าถึงอินเทอร์เน็ต)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ Python และ VBA มาแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและใกล้เคียงกับงานจริงในวิศวกรรมอุตสาหการ, สามารถพัฒนาโปรแกรมที่มีโครงสร้างที่ดี, และสามารถนำเสนอแนวคิดและผลงานได้อย่างชัดเจน

เอกสารอ้างอิง:

Excel 2019 Bible" by Michael Alexander, Richard Kusleika, John Walkenbach (มีส่วน VBA ที่ครอบคลุม)