



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

วิทยาลัยสหวิทยาการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญรายละเอียดของหลักสูตร

ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้	หน้า
ส่วนที่ 1 บทสรุปผู้บริหาร	4
ส่วนที่ 2 แนวคิดและรายละเอียดการออกแบบหลักสูตร	17
2.1) ที่มาของการเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร	17
2.1.1) กระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตร (Stakeholder Requirements) และกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP (Voice of Process) เพื่อนำมาสู่การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้	17
2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร	22
2.1.3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร	29
2.2) กรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร (Product concept)	31
2.2.1) ตารางสรุปประเด็นจากผลจากการสำรวจและวิเคราะห์ในข้อ 2.1) นำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร	31
2.2.2) จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร	32
2.3) การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร	32
2.3.1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	32
2.3.2) แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา	41
2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	54
2.3.4) แนวคิดในการกำหนดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน	91
2.3.5) กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร	94
ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)	107
3.1) รหัสหลักสูตร	107
3.2) ชื่อหลักสูตร	107
3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	108
3.4) วิชาเอก (ถ้ามี)	108
3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	108
3.6) รูปแบบ	108
3.7) ประเภทของหลักสูตร	108
3.8) มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)	108
3.9) ภาษาที่ใช้	108
3.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	108

สารบัญรายละเอียดของหลักสูตร (ต่อ)

	หน้า
3.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	109
3.12) สถานที่จัดการเรียน	109
3.13) วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	109
3.14) ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา	109
3.15) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	109
3.16) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร	110
3.17) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	112
3.18) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	112
3.19) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	112
3.20) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	112
ส่วนที่ 4 ภาคผนวก	113
ภาคผนวก ก	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ
ภาคผนวก ข	รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร
ภาคผนวก ข1	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ภาคผนวก ข2	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร
ภาคผนวก(ข2.1)	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา
ภาคผนวก(ข2.2)	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้
ภาคผนวก(ข2.3)	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM
ภาคผนวก ค	ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
ภาคผนวก ค1	ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร
ภาคผนวก ค2	ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
ภาคผนวก ง	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
ภาคผนวก จ	ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี
ภาคผนวก ฉ	ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
ภาคผนวก ช	ตารางการเปรียบเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ส่วนที่ 1 บทสรุปผู้บริหาร

1. ที่มาของการเปิดหลักสูตรใหม่ หรือ การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้

1.1) บทวิเคราะห์สถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปิดหลักสูตรในครั้งนี้

a) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก

a1) การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder's Requirements)

หลักสูตรได้ทำการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งประกอบด้วย ตัวแทนผู้บริหารมหาวิทยาลัย ผู้สอนในหลักสูตร และผู้ใช้บัณฑิต ได้ผลการสำรวจดังนี้

1. ผู้ใช้บัณฑิต

จากการประชุมร่วมกันที่อาคาร KX เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2563 รายนามผู้ใช้บัณฑิต ดังต่อไปนี้

- ดร.กฤษา ภูไพบูลย์ ตำแหน่ง SVP, AIML Specialist ฝ่าย IT ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
- คุณปจรรย์ แสงคำ ตำแหน่ง ประธานบริหาร กลุ่มงานโซลูชันและเทคโนโลยี บริษัท จีเอเบิล จำกัด
- ดร.โกศล ทรัพย์ประเสริฐ ตำแหน่ง Manager Director, Ananda Development Public Company Limited
- คุณณรงค์ฤทธิ์ มโนมัยพิบูลย์ ตำแหน่ง SVP บริษัท จีเอเบิล จำกัด

ความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตต่อหลักสูตร มีดังต่อไปนี้

1) หลักสูตรควรออกแบบรายวิชาให้สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาได้ตามสถานการณ์ หลักสูตรต้องคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของตลาดในอนาคต ในอีก 3-5 ปีข้างหน้า เพื่อที่จะตอบโจทย์ตามความต้องการของตลาด ทำให้บัณฑิตที่จบออกไปสามารถหางานได้จริง ในปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ สร้างความร่วมมือกับองค์กรภายนอกมากขึ้น แสดงว่ามีภาพของ hybrid การผสมผสานกันของภาคธุรกิจอยู่แล้ว จึงเสนอให้หลักสูตรเพิ่มทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคนี้คือ “Agility” เข้ามาเพื่อสร้างความแตกต่างและมีมูลค่ากับหลักสูตร

2) จากการที่ได้สัมผัสกับนักศึกษาที่รับเข้ามาทำงาน นักศึกษาจะต้องเสริม Soft Skill บางเรื่อง เพื่อที่จะสามารถปรับตัวในการทำงานได้อย่างรวดเร็ว และอาจจะเพิ่มหมวดที่สร้างเสริมบุคลิกภาพบางอย่างที่นำมาประกอบการทำงานในวิชาชีพนี้ได้ดีขึ้น รวมถึงทักษะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

3) ควรมีการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะนักศึกษาทางด้าน Entrepreneur หรือผู้ประกอบการ เนื่องจากหากในอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค ธุรกิจต่าง ๆ ก็ต้องปรับตัวตาม นักศึกษาจึงควรเรียนรู้ทักษะของการเป็นผู้ประกอบการ สิ่งนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ธุรกิจและอาชีพที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต

4) การเรียนการสอนในปัจจุบันสอนตามทฤษฎี แต่นักศึกษายังไม่สามารถบูรณาการความรู้ได้ หลักสูตรควรออกแบบการเรียนให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง ควรนำโจทย์จริงของทางภาคธุรกิจให้นักศึกษาลองวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนทำให้เห็นประโยชน์กับธุรกิจจริง และควรมีรายวิชาที่เป็นเนื้อหาสำคัญและเป็นแก่นของ

ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเพิ่มส่วนของ System Engineering เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้หลักสูตรแตกต่างจากหลักสูตรที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5) การเรียนการสอนควรเริ่มมาจากการกระจายแนวคิด คือตั้งโจทย์การเรียนก่อน ว่าต้องการจะสร้างมูลค่าอะไร ต้องมีองค์ความรู้ในเรื่องใด แล้วผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เลือกเองว่าเรื่องที่ตนเองสนใจนั้นประกอบด้วยองค์ความรู้ใดบ้างจึงจะสำเร็จได้ จากนั้นผู้เรียนจะสร้างแผนการเรียนของตนเอง และอาจารย์จะเข้ามามีบทบาทเป็นผู้ช่วยในการให้คำแนะนำ จึงควรจัดหน่วยการเรียนรู้ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากกว่าผู้สอน

2. ผู้สอนในหลักสูตร

จากการประชุมร่วมกับผู้สอนในหลักสูตร มีความคิดเห็นต่อหลักสูตร ดังนี้

1) หลักสูตรควรบูรณาการความรู้ เพื่อให้ นักศึกษามีความรอบรู้ นอกเหนือจากสาขาเฉพาะทาง และมีการพัฒนา Soft Skills ในรูปแบบของ Residential College นักศึกษาสามารถปรับตัวตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ โดยอาศัยจุดเด่นเชิงพื้นที่ ที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านชุมชน แก้ปัญหาจากโจทย์จริงได้

2) หลักสูตรควรจัดการเรียนรู้และมีรูปแบบการประเมินผลที่สามารถวัดนักศึกษาได้จริง มี CLOs และ เนื้อหาของรายวิชาที่เชื่อมโยงกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตร

3) หลักสูตรควรพัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษา ให้สามารถสื่อสารทั้งส่งสาร และรับสารได้ การจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรจึงต้องร่วมมือกันเพื่อพัฒนานักศึกษา โดยการสอดแทรกการใช้ภาษาอังกฤษในรายวิชาต่าง ๆ

จากการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ได้ผลการสำรวจไปใช้ในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ดังนี้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
มหาวิทยาลัย	ศึกษา KMUTT Students QF	คุณลักษณะนักศึกษา มจร.	คุณลักษณะนักศึกษา มจร.	PLOs ทุกข้อต้องสอดคล้องกับ KMUTT Students QF
ผู้สอนในหลักสูตร	ประชุม	CLOs และ รูปแบบการจัดการเรียนรู้	จัดการเรียนรู้และมีรูปแบบการประเมินผลที่สามารถวัดนักศึกษาได้จริง มี CLOs และ เนื้อหาของรายวิชาที่เชื่อมโยงกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตร	- CLOs ทุกวิชาสามารถเชื่อมโยงกับ PLOs หลักสูตรได้ - CLOs รายวิชาที่เกี่ยวข้องกัน สามารถเชื่อมโยงกันได้
		ความสามารถทางการสื่อสารทั้งภาษาไทย	พัฒนาความสามารถทางการสื่อสารของนักศึกษา ให้สามารถ	บัณฑิตมีความสามารถด้านการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จึงกำหนด PLO 3 ของหลักสูตร

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
		และภาษาอังกฤษ	สื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	PLO 3 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพหุวัฒนธรรม
ผู้ใช้บัณฑิต	ประชุม	ลักษณะของบัณฑิตที่ต้องการ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในงานที่ทำ	บูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง และมีรายวิชาที่เป็นเนื้อหาสำคัญและเป็นแก่นของปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเพิ่มส่วนของ System Engineering เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์	บัณฑิตได้บูรณาการความรู้จากศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ จึงกำหนด PLO 1 ของหลักสูตร PLO 1 สามารถบูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ได้ SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม SubPLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
				สร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
			- ในสถานการณ์ปัจจุบันทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคนี้คือ “Agility” - ควรเน้นพัฒนา Soft Skills เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต/การเรียนรู้อย่างยั่งยืน (Lifelong Learning) และเสริมสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ให้แก่นักศึกษา	พัฒนา Soft Skills ให้กับบัณฑิตเพื่อมีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในอนาคต จึงกำหนด PLO 2 และ PLO 4 ของหลักสูตร PLO 2 สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้ SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้ SubPLO 2B สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้ SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้ PLO4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้ SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้ SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

a2) การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมมหภาค

กรอบแนวคิดการพัฒนาประเทศในระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570 ยึดหลัก “เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน” มุ่งเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าเกษตรด้วยเทคโนโลยี ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9-12 เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและช่วยให้สังคมไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคง เกิดภูมิคุ้มกัน และมีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม เพื่อให้การพัฒนาประเทศมีความสมดุลและยั่งยืน การกำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดในด้านต่าง ๆ ของแผนพัฒนาฯ ได้ยึดเป้าหมายอนาคตประเทศไทยปี พ.ศ. 2579 ที่เป็นเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มาเป็นกรอบในการกำหนดเป้าหมายที่จะบรรลุใน 5 ปี โดยที่เป้าหมาย และตัวชี้วัดต้องสอดคล้องกับกรอบเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่องค์การระหว่างประเทศกำหนดขึ้น อาทิ การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ที่องค์การสหประชาชาติกำหนดขึ้น ส่วนแนวทางการพัฒนา ได้บูรณาการนโยบายหรือประเด็นพัฒนาที่สำคัญของประเด็นการปฏิรูปประเทศ 37 วาระ และ ไทยแลนด์ 4.0 ประเด็นการพัฒนาหลักในช่วงแผนพัฒนาฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องกับด้านการศึกษาจะมุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม เตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย รวมถึงการสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำ

จากทิศทางการพัฒนาประเทศที่กำลังเข้าสู่ยุคสังคมสูงวัย รวมถึงความต้องการเตรียมให้กำลังคนทุกช่วงวัยมีความสามารถสำหรับการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้เกิดความต้องการกำลังคนที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำลังคนที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที (AI และ IOT) ที่จะยกระดับอุตสาหกรรมซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และการแปรรูปอาหาร เป็นต้น

จึงควรมีหลักสูตรที่มุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม เตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย รวมถึงการสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำ

a3) การวิเคราะห์คู่แข่งหรือคู่เปรียบเทียบ

ทางหลักสูตรได้เปรียบเทียบข้อมูลของหลักสูตรระดับปริญญาตรีเปิดสอนเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) หรือ วิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์ (AI: Robotics and Artificial Intelligence Engineering) จำนวน 5 หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์คู่แข่งหรือคู่เปรียบเทียบ โดยมีรายละเอียดดังตาราง

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขตชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
ชื่อหลักสูตร	วศ.บ. วิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์	วศ.บ. วิศวกรรมหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ (หลักสูตรนานาชาติ)	วศ.บ. วิศวกรรมหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ (หลักสูตรนานาชาติ)	วศ.บ. วิศวกรรมหุ่นยนต์และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	วท.บ. ปัญญาประดิษฐ์ประยุกต์และเทคโนโลยีอัจฉริยะ	วศ.บ. วิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์
คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6/ปวช.	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวนหน่วยกิตรวม	123	146	131	127	146	139
Positioning ของหลักสูตรตามปรัชญา	หลักสูตรภาษาไทย เน้นการผลิตบัณฑิต วิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถบูรณาการความรู้ในหลายศาสตร์ มีความยืดหยุ่นสูงทำให้สามารถปรับตัวให้ตามสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้	หลักสูตรนานาชาติ เน้นการผลิตวิศวกรด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์เข้าทำงานในอุตสาหกรรม การผลิตที่ใช้หุ่นยนต์ และระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีความซับซ้อนสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศ	หลักสูตรนานาชาติ เน้นการผลิตผู้ชำนาญการด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์อัจฉริยะ	หลักสูตรภาษาไทย เน้นการผลิตวิศวกรหุ่นยนต์และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมเพื่อเป็นรากฐานการพัฒนาภาคใต้และประเทศ	หลักสูตรภาษาไทย เน้นการผลิตบัณฑิตนักปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีอัจฉริยะสำหรับประเทศไทย เพื่อขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงหน่วยงานต่าง ๆ	หลักสูตรภาษาไทย เน้นการผลิตบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้ในหลายศาสตร์ มาทำงานในด้านวิศวกรรม ปัญญาประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรือสังคมในบริบทพื้นที่ภาคใต้และประเทศได้
จุดเด่นของหลักสูตรด้านเนื้อหา	- การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ OBEM - บูรณาการวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์	หลักสูตรเน้นการออกแบบเครื่องจักรขั้นสูง การออกแบบและใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ในกระบวนการทางการผลิตและการควบคุมอัตโนมัติที่ใช้หุ่นยนต์ รวมถึงการบำรุงรักษาที่	- หลักสูตรเน้น Project Based Learning และการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีห้องปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทันสมัย - มีการพัฒนา ทักษะ 21 st century skill ในด้าน Creativity, Critical-	เนื้อหาที่มีความเข้มข้นในด้านอุปกรณ์ตรวจจับขับเคลื่อน รวมถึงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับหุ่นยนต์ ในเชิงปัญญาประดิษฐ์เน้นการเขียนโปรแกรมและการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้	- การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในองค์กรและการพัฒนาธุรกิจ การใช้และวิเคราะห์ข้อมูลดิจิทัลแบบเชิงลึก สำหรับภาคอุตสาหกรรม การออกแบบระบบงาน	- การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมในหลากหลายมิติ โดยใช้โครงสร้างการเรียนรู้แบบชุดวิชาและการจัดการศึกษาเชิงการบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขตชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
	- การออกแบบการเรียนรู้แบบ Reverse Engineering คือมีแผนการเรียนรู้ตาม Project เป้าหมายของผู้เรียนรายบุคคล - มีการจัดการเรียนการสอนโมดูล Biology รองรับแนวคิดการพัฒนาประเทศบนฐาน BCG (Bio-Circular-Green) Model - มีการออกแบบหลักสูตรในรูปแบบของ Microcredits รองรับ Life Long Learning ในอนาคต - การส่งเสริมการเรียนรู้ในและนอกห้องเรียนโดยใช้กลไก Residential College	มีความซับซ้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ	thinking, Communication and Collaboration - หลักสูตรแสดงจุดยืนในการผลิตบัณฑิตแบบ Life-long Learner ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม - มีโมดูลด้าน Smart Materials	เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์	สารสนเทศแบบอัจฉริยะ - มีการจัดการเรียนการสอนโมดูลด้าน Business Modelling เน้นการแก้โจทย์ปัญหาในภาคธุรกิจที่เกิดขึ้นจริง	- การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning - มีการออกแบบหลักสูตรสำหรับ Life-long Learner ในลักษณะการเก็บหน่วยกิตเพื่อรับประกาศนียบัตร และสามารถเทียบโอน Online Course ได้บางส่วนตามที่กำหนด
จุดเด่นของหลักสูตรด้าน Project/สหกิจ	- Capstone Project ด้านอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อิเล็กทรอนิกส์ อัจฉริยะ การเกษตร	มีความร่วมมือกับสถาบันต่างประเทศ โอกาสของนักศึกษาในการเรียนแลกเปลี่ยนกับ	- Capstone Project ด้านหุ่นยนต์ และปัญญาประดิษฐ์		ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม	Project ของหลักสูตรเน้น 4 ด้านคือ ภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรือสังคมในบริบทพื้นที่

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขตชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
	และเทคโนโลยีชีวภาพและการแปรรูปอาหาร - มีกิจกรรม Boot Camp และมีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและสังคม	สถาบันชั้นนำในต่างประเทศ	- ความร่วมมือกับภาคเอกชนและสถาบันต่างประเทศ			ภาคใต้หรือในประเทศ อย่างไรก็ตามซูดวิชาเน้นเฉพาะแพลตฟอร์มดิจิทัล ฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย IOT, การเรียนรู้เชิงลึก, การควบคุมหุ่นยนต์ทางอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามวิทยาเขตมีการจัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์และสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจใช้เป็นช่องทางในการบริหารทำ Project ได้

เมื่อทำการ Benchmarking กับหลักสูตรต่าง ๆ ดังตารางพบว่า ทางหลักสูตรมีข้อเด่นดังนี้

1. การทำ Capstone Project ตามที่ออกแบบในหลักสูตรส่งผลให้ผู้เรียนสามารถออกแบบแนวทางการเรียนรู้ (Learning Path) ของตนเอง ทำให้หลักสูตรมีการวางแผนการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นสูงทำให้สามารถปรับเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์โลกได้
2. มีกิจกรรม Boot Camp และมีการส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกและเรียนรู้การทำงานร่วมกับสถานประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน ชุมชน สังคม ทุก ๆ ปีการศึกษา
3. มีการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบพหุวิทยาการ Active Learning และ OBEM ทำให้วัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการและวัดผลได้อย่างต่อเนื่อง อันเป็นแนวทางส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
4. หลักสูตรมีกลุ่มวิชาเลือกด้านระบบชีววิทยาซึ่งเป็นหลักสูตรด้านปัญญาประดิษฐ์ แห่งแรกที่มีการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศในการพัฒนาด้วยโมเดล BCG
5. จำนวนหน่วยกิตที่ค่อนข้างต่ำส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนและหาประสบการณ์อื่น ๆ นอกห้องเรียนซึ่งหลักสูตรได้มีกลไกในการส่งเสริมที่มีแนวทางชัดเจน
6. แม้ว่าหลักสูตรจะมีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย แต่มีสื่อและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเป็นภาษาอังกฤษ นอกจากนี้หลักสูตรยังมี PLO และกลไกการทดสอบและประเมินผลที่กำกับให้บัณฑิตมีความรู้ด้านภาษาอังกฤษเพียงพอสามารถแข่งขันได้ในตลาดแรงงาน

a4) การวิเคราะห์ความต้องการ (Demand) ของตลาดแรงงาน และกำลังการผลิต (Supply) ของประเทศ

เทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อตลาดแรงงานที่สำคัญคือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีสำคัญ คือ Sensors, Big Data, AI/Deep Learning, และ Cloud Computing นอกจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ แล้วยังมีเทคโนโลยีหุ่นยนต์ด้วย ซึ่งทั้ง 2 เทคโนโลยีสำคัญดังกล่าวสามารถทำงานแทนมนุษย์ทั้งเรื่อง สมอ ตา หู ปาก และมี

นอกจากนี้ระบบทุนนิยมรูปแบบใหม่กำลังเกิดขึ้นจากผลกระทบจากระบบอินเทอร์เน็ตที่เปลี่ยนแปลงในการผลิต/การบริการ โดยเฉพาะห่วงโซ่การผลิต ทำให้แรงงานจำนวนหนึ่งถูกทดแทนด้วยเครื่องจักรและเทคโนโลยีใหม่ ๆ การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงาน การก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ การลดลงของภาวะเจริญพันธุ์ ทำให้ขาดแคลนแรงงาน ระบบเศรษฐกิจจำเป็นต้องใช้ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์และสมองกลอัจฉริยะในการทำงานและในระบบการผลิตมากขึ้น จึงต้องทำให้ “มนุษย์” ทำงานร่วมกับ “หุ่นยนต์” และ “สมองกลอัจฉริยะ” ได้อย่างผสมกลมกลืน แนวโน้มของอาชีพที่เน้นความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันอาชีพที่ไม่ใช้ทักษะและการเรียนรู้หรือฝึกสอน จะถูกแทนที่ด้วยเครื่องจักรสมัยใหม่

อย่างไรก็ตามคุณสมบัติของแรงงานยุคใหม่ที่จะต้อง มี คือ เข้าใจตนเอง เรียนรู้ตลอดชีวิต ทำงานเป็นทีม การเข้าใจอย่างถ่องแท้ต่อความเชื่อของตนเอง สร้างวิสัยทัศน์ที่มีร่วมกัน การมองภาพรวมทั้งระบบ ทักษะดิจิทัล ลองผิดลองถูกอย่างรวดเร็ว การคิดวิเคราะห์รอบด้าน การคิดแบบเจ้าของ และการคิดต่อยอดไปสู่สิ่งใหม่

ตั้งแต่ปี 2562-2564 พบว่า ตำแหน่งงานด้านไอที เป็นตำแหน่งงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานเกือบทุกสายอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทที่ต้องการเพิ่มความสามารถ และพัฒนาประสิทธิภาพการเข้าถึง

รวมไปถึงการเก็บข้อมูลของลูกค้าซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลให้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัทในอนาคต ซึ่งต้องการคนที่มีความสามารถที่มากกว่าด้าน Hardware และ Software ทั่ว ๆ ไป แต่ต้องพัฒนาความสามารถของตนเองด้วยทักษะต่อไปนี้ เพื่อที่จะได้เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน ได้แก่

1. ทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)
2. Data Science/Data Analysis
3. เทคโนโลยี Cloud และ Software as a Service (SaaS)
4. เทคโนโลยีภาพแสดงผลเสมือนจริง (Augmented Reality: AR/Virtual Reality: VR)
5. ความมั่นคงทางไซเบอร์ (Cyber Security)

ทั้ง 5 ทักษะนี้ส่งผลต่อการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในปัจจุบัน ที่เกิดจาก Digital Disruption และการเปลี่ยนแปลงทางการตลาดจากการตลาดเชิงรุกที่ออกแบบโดยบริษัท มาเป็นการตลาดที่เน้นผู้บริโภคเป็นศูนย์กลาง ทำให้บริษัทต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ สินค้า และบริการให้ได้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยฝ่ายไอทีเองก็เป็นส่วนหนึ่งในการเก็บข้อมูลด้านนี้ที่สำคัญ

จากข้อมูลของสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัลที่ได้ทำการติดตามบริษัทที่มีการจ้างงานเป็นจำนวนมากในแต่ละปีทั่วโลก พบว่าบริษัทหลายแห่งได้มีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้กับธุรกิจ ทำให้รายได้ของธุรกิจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สิ่งนี้เองที่ทำให้บริษัทเกิดความเชื่อมั่นและนำไปสู่ความต้องการจ้างพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาและดูแลรักษาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้น โดยบริษัทเหล่านั้นคาดหวังว่า หากบริษัทมีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้บริษัทสามารถมีผลประกอบการที่ดีขึ้น จนก่อให้เกิดการจ้างงานในตำแหน่งงานอื่นเพิ่มเติม ตามตัวอย่างอุตสาหกรรมที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแล้วก่อให้เกิดการจ้างงานเพิ่มดังนี้

1. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการค้า ด้านการขายและการตลาด ในช่วงที่ผ่านมามีการขายสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม E-commerce ที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งการขายในลักษณะนี้บริษัทที่เข้ามาขายสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม E-commerce ล้วนแต่มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาฐานข้อมูลลูกค้าของตนที่มีทั้งความใหญ่ของขนาดและมีรูปแบบที่แตกต่างหลากหลาย จึงมีความจำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก รวมถึงเพิ่มพนักงานและทีมขายที่มีศักยภาพในการนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพิ่มยอดขายให้มากขึ้น
2. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการผลิต การเพิ่มขึ้นของการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้ในหุ่นยนต์การผลิต ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อย่างกว้างขวาง ดังนั้นจะมีหุ่นยนต์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในการควบคุมเข้ามาสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ทำให้ความต้องการจ้างงานวิศวกรหุ่นยนต์ที่มีทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ เพิ่มขึ้นไปด้วย
3. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมแพทย์และสุขภาพ บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในการเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพ จากผลการประเมินของ PricewaterhouseCoopers (PwC) ซึ่งเป็นหนึ่งในบริษัทตรวจสอบบัญชีที่ใหญ่ที่สุดในโลก พบว่าการนำปัญญาประดิษฐ์ให้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพนั้น มีส่วนสำคัญในการเพิ่มการจ้างงานเกือบ 1 ล้านตำแหน่ง โดยตำแหน่งงานเหล่านี้ จะเข้ามามีบทบาทในระบบนิเวศของการดูแลสุขภาพแบบครบวงจร การนำปัญญาประดิษฐ์เข้าสู่ระบบนิเวศของการดูแลสุขภาพไม่เพียงแต่จะช่วยลดความจำเป็นของผู้ป่วยในการเดินทางไปพบแพทย์และพยาบาล แต่ยังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการดูแลสุขภาพในหลากหลายระดับ

โดยผู้ให้บริการดูแลสุขภาพสามารถออกแบบการดูแลสุขภาพให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

4. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมเกม อุตสาหกรรมการเล่นเกมมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่างกว้างขวาง โดยบทบาทของปัญญาประดิษฐ์มีตั้งแต่กระบวนการออกแบบเกมและกระบวนการพัฒนาเกม ตลอดจนการบำรุงรักษาเกม โดยปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญที่ขาดไม่ได้สำหรับบริษัทเกม ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตเกมจึงได้มีการลงทุนผลิตเกมด้วยเงินทุนจำนวนมาก ทำให้มีความต้องการจ้างงานผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์จำนวนมากเช่นกัน
5. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการบิน ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในระบบขนส่งอัตโนมัติเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และระบบขนส่งอัตโนมัติก็กำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมนี้มากขึ้น ซึ่งการขนส่งด้วยระบบอัตโนมัติถือได้ว่าเป็นแหล่งจ้างงานจำนวนมากสำหรับวิศวกรปัญญาประดิษฐ์ และผู้เชี่ยวชาญด้าน Machine Learning
6. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมบริการด้านการเงิน จากข้อมูลประกาศการจ้างงานพบว่าบริษัทผู้ให้คำปรึกษาด้านการเงิน เช่น ธนาคารหรือวาณิชธนกิจ (Investment Banking) ต่างมีความต้องการจ้างงานวิศวกรปัญญาประดิษฐ์ ให้เข้ามาพัฒนาระบบของตนเองให้สามารถระบุรูปแบบการทำธุรกรรมที่ผิดปกติเพื่อลดการฉ้อโกงระบบลง นอกจากนี้อุตสาหกรรมบริการด้านการเงินยังต้องการนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการตรวจสอบคำขอสินเชื่อหรือการทำธุรกรรมที่น่าสงสัยโดยการจัดการระบบการรักษาความปลอดภัยในตลาดทางการเงิน ซึ่งสถานการณ์การจ้างงานผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ในบริษัทการเงินถือได้ว่าอยู่ในสถานการณ์ที่เติบโตอย่างมากทั้งในระยะนี้และระยะต่อไป
7. ปัญญาประดิษฐ์ในภาคการศึกษา จากรายงานล่าสุดของ PwC พบว่าในอุตสาหกรรมด้านการศึกษา มีการเปิดรับการจ้างงานเพิ่มเกือบ 200,000 ตำแหน่ง ทั้งนี้เพราะอุตสาหกรรมการศึกษา กำลังเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการเรียนรู้ดั้งเดิมที่อยู่ในรูปแบบ Offline ไปสู่การเรียนรู้ในรูปแบบ Online Learning อย่างช้า ๆ แนวคิดเรื่องการพัฒนาเนื้อหาอัจฉริยะที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เฉพาะบุคคล จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ ส่งผลกระทบอย่างมากต่อรูปแบบการเรียนรู้ในอนาคตและจากการศึกษาของ eSchool News ได้ระบุไว้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในภาคการศึกษาจะเพิ่มขึ้นถึง 47.5% ภายในปี 2021 ทำให้อุตสาหกรรมการศึกษา จำเป็นอย่างมากที่จะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ และ Machine Learning
8. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมบันเทิง อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทผู้ให้บริการ VDO Steaming แต่ละแห่งล้วนแต่ได้มีการนำเอาศักยภาพของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และดึงดูดผู้บริโภคให้สนใจซื้อบริการของตัวเองอย่างต่อเนื่อง มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการระบุพฤติกรรมในการเสฟสื่อของผู้บริโภคผ่านอัลกอริทึมของปัญญาประดิษฐ์ โดยปัญญาประดิษฐ์จะทำหน้าที่ช่วยแนะนำสื่อที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค ดังนั้นความต้องการจ้างงานพนักงานด้านปัญญาประดิษฐ์ของบริษัทเหล่านี้ต่างก็มีความเติบโตอย่างต่อเนื่อง

นอกจากอุตสาหกรรมข้างต้น การเติบโตของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในฐานะผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะ กำลังมีความฉลาดเพิ่มขึ้นและเป็นที่ต้องการใช้งานเพิ่มขึ้น โดยบริษัทไอทีระดับโลกต่างทุ่มเงินหลายพันล้านดอลลาร์เพื่อที่จะทำให้ผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยงานของผู้ช่วยเหล่านี้จะ

สามารถเรียนรู้พฤติกรรมและกิจวัตรประจำวันของเจ้าของ รวมถึงสามารถจดจำเสียงพูดและทำการแจ้งเตือนนัดหมายต่างๆ ให้เจ้าของได้ทราบ นอกจากนี้ผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะยังสามารถรายงานประเมินระยะเวลาในการเดินทาง ฯลฯ ซึ่งจากการวิจัยทางการตลาดของบริษัท Zion Global Marketing Pte. Ltd. พบว่า ภายในปี 2025 มูลค่าทางการตลาดของผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะทั่วโลกจะมีมูลค่าสูงถึง 19.6 พันล้านดอลลาร์ ค่าประมาณนี้บ่งชี้ได้อย่างชัดเจนว่าตลาดงานด้านปัญญาประดิษฐ์ยังมีความต้องการอยู่เป็นจำนวนมากตามปริมาณความต้องการของผู้ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทนี้ (ที่มา <https://www.depa.or.th/th/article-view/ai-employment>)

b) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มีคณาจารย์และบุคลากรที่มีองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญจากหลากหลายสาขา ได้แก่ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่ทำงานร่วมกันใน Residential College เพื่อบ่มเพาะให้นักศึกษาเป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะความสามารถ และเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้เป็นบัณฑิตที่มีความพร้อมสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์นี้ นอกจากการเรียนการสอนในด้านวิชาการแล้ว คณาจารย์และบุคลากรยังมีการจัดกิจกรรมเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิตให้แก่นักศึกษาอีกด้วย

นอกจากคณาจารย์และบุคลากรของศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรีแล้ว การจัดการศึกษาด้านวิชาการยังได้รับการสนับสนุนจากคณาจารย์จากหน่วยงานต่าง ๆ ใน มจร. ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในภาคอุตสาหกรรมในการจัดกิจกรรมด้านวิชาการเฉพาะทางเพื่อให้นักศึกษาได้เห็นโอกาสทางวิชาชีพ และเตรียมนักศึกษาให้มีความพร้อมสำหรับการประกอบวิชาชีพต่อไป

หลักสูตรมีความร่วมมือกับสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรม อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรในมหาวิทยาลัย การพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตร และการพัฒนาองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ และโจทย์ที่มาจากสถานประกอบการจริง

ด้านที่ตั้งของมหาวิทยาลัย ทำให้หลักสูตรมีความร่วมมือกับชุมชนในพื้นที่โดยรอบมหาวิทยาลัย จ.ราชบุรี สามารถลงพื้นที่เพื่อเป็นโจทย์จริงเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะนักศึกษาตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

ความพร้อมด้านการบริหาร ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มจร.ราชบุรี เป็นแห่งแรกของประเทศไทยที่ริเริ่มการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่มีการเรียนรู้ในรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์ (Liberal Arts Education) มีการบูรณาการระหว่าง “หลักสูตรวิชาการ” “หลักสูตรคู่ขนาน” และ “ระบบ RC Life” ซึ่งมุ่งหวังจะให้เกิดการพัฒนาบัณฑิตได้ทั้งมิติความรู้และทักษะวิชาชีพ ตลอดจนมิติคุณลักษณะและทัศนคติที่พึงประสงค์เพื่อการทำงานและการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21

2. แนวคิดหลักของหลักสูตรใหม่ (Product concept) หรือ แนวคิดในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้

จากการศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ การเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางการศึกษา การศึกษาจำนวนหน่วยกิตจากเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ และการสำรวจความต้องการกำลังคนในองค์กรต่าง ๆ รวมถึงการสำรวจเนื้อหาของรายวิชาให้มีเนื้อหาที่เพียงพอและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับความสามารถของบุคลากรในศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรีเป็นหลัก ทำให้การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ได้มีการออกแบบโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร เพื่อสร้างบัณฑิตที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรม

ระบบ (System Engineering) มีความเป็นอัจฉริยะ บัณฑิตมีความพร้อมที่จะทำงานและประกอบอาชีพในสังคมอนาคตแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี โดยมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอ สร้างลักษณะบัณฑิตที่มีทั้งความรู้ทางวิชาการและคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตาม TQF

ทั้งนี้วิชาเฉพาะด้านเลือกทั้ง 4 กลุ่ม เกิดขึ้นจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตและการคาดการณ์ตลาดแรงงานในอนาคตเกี่ยวกับรายละเอียดของความรู้เฉพาะทางที่แต่ละองค์กรคาดหวังให้บัณฑิตนำความรู้เหล่านั้นมาใช้เพื่อช่วยพัฒนาองค์กร นอกจากนี้ทางหลักสูตรสร้างวิชาเฉพาะด้านบังคับจากความรู้พื้นฐานที่บัณฑิตของหลักสูตรต้องมี

3. สำคัญในการปรับปรุงหลักสูตร (สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากหลักสูตรฉบับก่อนทั้งหมด) พร้อมเหตุผลสรุปได้ดังนี้

3.1 ปรับชื่อสาขาวิชา

จากเดิม “สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ” เป็น “สาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์” เนื่องจากปรับชื่อหลักสูตรให้สอดคล้องกับเนื้อหาจริงและบริบทของยุคปัจจุบัน โดยมุ่งให้หลักสูตรเข้าใจได้ง่ายขึ้น มีความน่าสนใจมากขึ้น ทั้งสำหรับนักศึกษาและผู้ประกอบการ ที่ต้องการบัณฑิตด้านปัญญาประดิษฐ์ ทั้งยังสอดคล้องกับแนวโน้มการเติบโตของตลาดแรงงานระดับโลกที่ต้องการผู้เชี่ยวชาญด้าน AI โดยตรง

3.2 ปรับลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิม 124 หน่วยกิต เป็น 123 หน่วยกิต

โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ปรับลดจำนวนหน่วยกิตของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- ปรับเพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ จากเดิม 87 หน่วยกิต เป็น 90 หน่วยกิต
โดยเพิ่มรายวิชาพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์

โครงสร้างหลักสูตรมีการปรับปรุง ดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์ อว.	จำนวนหน่วยกิต		จำนวนหน่วยกิตที่แตกต่าง
		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	≥ 24	31	27	- 4
2. หมวดวิชาเฉพาะ	≥ 72 (4 ปี)	87	90	+ 3
ข.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		28	31	+ 3
ข.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์		10	10	-
ข.3) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ		29	29	-
ข.4) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก		20	20	-
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	≥ 6	6	6	-
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	≥ 120	124	123	- 1

3.3 ปรับค่าบำรุงการศึกษา

จากเดิม ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย 25,000 บาท/ภาคการศึกษา

ปรับเป็น ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย 26,200 บาท/ภาคการศึกษา

ส่วนที่ 2 แนวคิดและรายละเอียดการออกแบบหลักสูตร

2.1) ที่มาของการเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

2.1.1) กระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตร (Stakeholder Requirements) และกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP (Voice of Process) เพื่อนำมาสู่การเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้

2.1.1.1) การสำรวจความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต (Labor Market)

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับรายละเอียดของความรู้เฉพาะทางที่แต่ละองค์กรคาดหวังให้บัณฑิตนำความรู้เหล่านี้มาใช้ ตัวชี้วัดของกระบวนการนี้มี 3 ตัวคือ PLO (Program Learning Outcome), Stage-LO และ CLO (Course Learning Outcome)

2.1.1.2) การสำรวจความต้องการของผู้เรียน (Current Student)

มีการเก็บข้อมูลความพึงพอใจ และความต้องการของนักศึกษาปัจจุบันอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปีการศึกษา

2.1.1.3) การสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มอื่นๆ

หลักสูตรได้ทำการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งประกอบด้วย ตัวแทนผู้บริหาร มหาวิทยาลัย ผู้สอนในหลักสูตร และผู้ใช้บัณฑิต ได้ผลการสำรวจดังนี้

1. ผู้ใช้บัณฑิต

จากการประชุมร่วมกันที่อาคาร KX เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2563 รายนามผู้ใช้บัณฑิต ดังต่อไปนี้

- ดร.กริชา ภูไพบูลย์ ตำแหน่ง SVP, AIML Specialist ฝ่าย IT ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
- คุณปจรรย์ แสงคำ ตำแหน่ง ประธานบริหาร กลุ่มงานโซลูชันและเทคโนโลยี บริษัท จีเอเบิล จำกัด
- ดร.โกศล ทรัพย์ประเสริฐ ตำแหน่ง Manager Director, Ananda Development Public Company Limited
- คุณณรงค์ฤทธิ์ มโนมัยพิบูลย์ ตำแหน่ง SVP บริษัท จีเอเบิล จำกัด

ความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตต่อหลักสูตร มีดังต่อไปนี้

1) หลักสูตรควรออกแบบรายวิชาให้สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาได้ตามสถานการณ์ หลักสูตรต้องคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของตลาดในอนาคต ในอีก 3-5 ปีข้างหน้า เพื่อที่จะตอบโจทย์ตามความต้องการของตลาด ทำให้บัณฑิตที่จบออกไปสามารถหางานได้จริง ในปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ สร้างความร่วมมือกับองค์กรภายนอกมากขึ้น แสดงว่ามีภาพของ hybrid การผสมผสานกันของภาคธุรกิจอยู่แล้ว จึงเสนอให้หลักสูตรเพิ่มทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคนี้คือ “Agility” เข้ามาเพื่อสร้างความแตกต่างและมีมูลค่ากับหลักสูตร

2) จากการที่ได้สัมผัสกับนักศึกษาที่รับเข้ามาทำงาน นักศึกษาอาจจะต้องเสริม Soft Skill บางเรื่อง เพื่อที่จะสามารถปรับตัวในการทำงานได้อย่างรวดเร็ว และอาจจะเพิ่มหมวดที่สร้างเสริม

บุคลากรบางอย่างที่น่ามาประกอบการทำงานในวิชาชีพนี้ได้ดีขึ้น รวมถึงทักษะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

3) ควรมีการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะนักศึกษาทางด้าน Entrepreneur หรือผู้ประกอบการ เนื่องจากหากในอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค ธุรกิจต่าง ๆ ก็ต้องปรับตัวตาม นักศึกษาจึงควรเรียนรู้ทักษะของการเป็นผู้ประกอบการ สิ่งนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ธุรกิจและอาชีพที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต

4) การเรียนการสอนในปัจจุบันสอนตามทฤษฎี แต่นักศึกษายังไม่สามารถบูรณาการความรู้ได้ หลักสูตรควรออกแบบการเรียนรู้ให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง ควรนำโจทย์จริงของทางภาคธุรกิจให้นักศึกษาลองวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนทำให้เห็นประโยชน์กับธุรกิจจริง และควรมีรายวิชาที่เป็นเนื้อหาสำคัญและเป็นแก่นของปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเพิ่มส่วนของ System Engineering เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้หลักสูตรแตกต่างจากหลักสูตรที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5) การเรียนการสอนควรเริ่มมาจากการกระจายแนวคิด คือตั้งโจทย์การเรียนรู้ก่อน ว่าต้องการจะสร้างมูลค่าอะไร ต้องมีองค์ความรู้ในเรื่องใด แล้วผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เลือกเองว่าเรื่องที่ตนเองสนใจนั้นประกอบด้วยองค์ความรู้ใดบ้างจึงจะสำเร็จได้ จากนั้นผู้เรียนจะสร้างแผนการเรียนรู้ของตนเอง และอาจารย์จะเข้ามาเป็นบทบาทเป็นผู้ช่วยในการให้คำแนะนำ จึงควรจัดหน่วยการเรียนรู้ให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากกว่าผู้สอน

2. ผู้สอนในหลักสูตร

จากการประชุมร่วมกับผู้สอนในหลักสูตร มีความคิดเห็นต่อหลักสูตร ดังนี้

1) หลักสูตรควรบูรณาการความรู้ เพื่อให้ นักศึกษามีความรอบรู้ นอกเหนือจากสาขาเฉพาะทาง และมีการพัฒนา Soft Skills ในรูปแบบของ Residential College นักศึกษาสามารถปรับตัวตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปได้ โดยอาศัยจุดเด่นเชิงพื้นที่ ที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านชุมชน แก้ปัญหาจากโจทย์จริงได้

2) หลักสูตรควรจัดการเรียนรู้และมีรูปแบบการประเมินผลที่สามารถวัดนักศึกษาได้จริง มี CLOs และ เนื้อหาของรายวิชาที่เชื่อมโยงกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตร

3) หลักสูตรควรพัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษา ให้สามารถสื่อสารทั้งส่งสารและรับสารได้ การจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรจึงต้องร่วมมือกันเพื่อพัฒนานักศึกษา โดยการสอดแทรกการใช้ภาษาอังกฤษในรายวิชาต่าง ๆ

จากการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ได้ผลการสำรวจไปใช้ในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ดังนี้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
มหาวิทยาลัย	ศึกษา KMUTT Students QF	คุณลักษณะนักศึกษา มจร.	คุณลักษณะนักศึกษา มจร.	PLOs ทุกข้อต้องสอดคล้องกับ KMUTT Students QF

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
ผู้สอนในหลักสูตร	ประชุม	CLOs และรูปแบบการจัดการเรียนรู้	จัดการเรียนรู้และมีรูปแบบการประเมินผลที่สามารถวัดนักศึกษาได้จริง มี CLOs และเนื้อหาของรายวิชาที่เชื่อมโยงกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตร	- CLOs ทุกวิชาสามารถเชื่อมโยงกับ PLOs หลักสูตรได้ - CLOs รายวิชาที่เกี่ยวข้องกันสามารถเชื่อมโยงกันได้
		ความสามารถทางการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	พัฒนาความสามารถทางการสื่อสารของนักศึกษา ให้สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	บัณฑิตมีความสามารถด้านการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จึงกำหนด PLO 3 ของหลักสูตร PLO 3 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพหุวัฒนธรรม
ผู้ใช้บัณฑิต	ประชุม	ลักษณะของบัณฑิตที่ต้องการ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในงานที่ทำ	บูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง และมีรายวิชาที่เป็นเนื้อหาสำคัญและเป็นแก่นของปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเพิ่มส่วนของ System Engineering เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์	บัณฑิตได้บูรณาการความรู้จากศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ จึงกำหนด PLO 1 ของหลักสูตร PLO 1 สามารถบูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
				เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้ SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม SubPLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
			- ในสถานการณ์ปัจจุบันทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคนี้คือ “Agility” - ควรเน้นพัฒนา Soft Skills เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต/การเรียนรู้อย่างยั่งยืน (Lifelong Learning) และเสริมสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ให้แก่นักศึกษา	พัฒนา Soft Skills ให้กับบัณฑิตเพื่อมีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในอนาคต จึงกำหนด PLO 2 และ PLO 4 ของหลักสูตร PLO 2 สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้ SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้ SubPLO 2B สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้ SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
				PLO4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้ SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้ SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร

2.1.2.1) การวิเคราะห์อุปสงค์ (Demand) ของตลาดแรงงาน กำลังการผลิต (Supply) ของประเทศ (ข้อมูลเชิงปริมาณ)

เทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อตลาดแรงงานที่สำคัญคือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีสำคัญ คือ Sensors, Big Data, AI/Deep Learning, และ Cloud Computing นอกจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ แล้วยังมีเทคโนโลยีหุ่นยนต์ด้วย ซึ่งทั้ง 2 เทคโนโลยีสำคัญดังกล่าวสามารถทำงานแทนมนุษย์ทั้งเรื่อง สมอง ตา หู ปาก และมีอ

นอกจากนี้ระบบทุนนิยมรูปแบบใหม่กำลังเกิดขึ้นจากผลกระทบจากระบบอินเทอร์เน็ตที่เปลี่ยนแปลงในการผลิต/การบริการ โดยเฉพาะห่วงโซ่การผลิต ทำให้แรงงานจำนวนหนึ่งถูกทดแทนด้วยเครื่องจักรและเทคโนโลยีใหม่ ๆ การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงาน การก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ การลดลงของภาวะเจริญพันธุ์ ทำให้ขาดแคลนแรงงาน ระบบเศรษฐกิจจำเป็นต้องใช้ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์และสมองกลอัจฉริยะในการทำงานและในระบบการผลิตมากขึ้น จึงต้องทำให้ “มนุษย์” ทำงานร่วมกับ “หุ่นยนต์” และ “สมองกลอัจฉริยะ” ได้อย่างผสมกลมกลืน แนวโน้มของอาชีพที่เน้นความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่งานอาชีพที่ไม่ใช้ทักษะและการเรียนรู้หรือฝึกสอน จะถูกแทนที่ด้วยเครื่องจักรสมัยใหม่

อย่างไรก็ตามคุณสมบัติของแรงงานยุคใหม่ที่จะต้อง มี คือ เข้าใจตนเอง เรียนรู้ตลอดชีวิต ทำงานเป็นทีม การเข้าใจอย่างถ่องแท้ต่อความเชื่อของตนเอง สร้างวิสัยทัศน์ที่มีร่วมกัน การมองภาพรวมทั้งระบบ ทักษะดิจิทัล ลองผิดลองถูกอย่างรวดเร็ว การคิดวิเคราะห์รอบด้าน การคิดแบบเจ้าของ และการคิดต่อยอดไปสู่สิ่งใหม่

ตั้งแต่ปี 2562-2564 พบว่า ตำแหน่งงานด้านไอที เป็นตำแหน่งงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานเกือบทุกสายอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทที่ต้องการเพิ่มความสามารถ และพัฒนาประสิทธิภาพการเข้าถึง รวมไปถึงการเก็บข้อมูลของลูกค้าซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลให้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัทในอนาคต ซึ่งต้องการคนที่มีความสามารถที่มากกว่าด้าน Hardware และ Software ทั่ว ๆ ไป แต่ต้องพัฒนาความสามารถของตนเองด้วยทักษะต่อไปนี้ เพื่อที่จะได้เป็นสิ่งที่ต้องการของตลาดแรงงาน ได้แก่

1. ทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)
2. Data Science/Data Analysis
3. เทคโนโลยี Cloud และ Software as a Service (SaaS)
4. เทคโนโลยีภาพแสดงผลเสมือนจริง (Augmented Reality: AR/Virtual Reality: VR)
5. ความมั่นคงทางไซเบอร์ (Cyber Security)

ทั้ง 5 ทักษะนี้ส่งผลกระทบต่อการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในปัจจุบัน ที่เกิดจาก Digital Disruption และการเปลี่ยนแปลงทางการตลาดจากการตลาดเชิงรุกที่ออกแบบโดยบริษัท มาเป็นการตลาดที่เน้นผู้บริโภคเป็นศูนย์กลาง ทำให้บริษัทต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ สินค้า และบริการให้ได้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยฝ่ายไอทีเองก็เป็นส่วนหนึ่งในการเก็บข้อมูลด้านนี้ที่สำคัญ

จากข้อมูลของสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัลที่ได้ทำการติดตามบริษัทที่มีการจ้างงานเป็นจำนวนมากในแต่ละปีทั่วโลก พบว่าบริษัทหลายแห่งได้มีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้กับธุรกิจทำให้รายได้ของธุรกิจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สิ่งนี้เองที่ทำให้บริษัทเกิดความเชื่อมั่นและนำไปสู่ความต้องการจ้างพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาและดูแลรักษาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้น โดยบริษัทเหล่านั้นคาดหวังว่า หากบริษัทมีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้บริษัท

สามารถมีผลประกอบการที่ดีขึ้น จนก่อให้เกิดการจ้างงานในตำแหน่งงานอื่นเพิ่มเติม ตามตัวอย่างอุตสาหกรรมที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแล้วก่อให้เกิดการจ้างงานเพิ่มดังนี้

1. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการค้า ด้านการขายและการตลาด ในช่วงที่ผ่านมามีการขายสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม E-commerce ที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งการขายในลักษณะนี้บริษัทที่เข้ามาขายสินค้าผ่านแพลตฟอร์ม E-commerce ล้วนแต่มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาฐานข้อมูลลูกค้าของตนที่มีทั้งความใหญ่ของขนาดและมีรูปแบบที่แตกต่างหลากหลาย จึงมีความจำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก รวมถึงเพิ่มพนักงานและทีมขายที่มีศักยภาพในการนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพิ่มยอดขายให้มากขึ้น
2. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการผลิต การเพิ่มขึ้นของการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้ในหุ่นยนต์การผลิต ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อย่างกว้างขวาง ดังนั้นจะมีหุ่นยนต์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในการควบคุมเข้ามาสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ทำให้ความต้องการจ้างงานวิศวกรหุ่นยนต์ที่มีทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ เพิ่มขึ้นไปด้วย
3. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมแพทย์และสุขภาพ บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในการเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพ จากผลการประเมินของ PricewaterhouseCoopers (PwC) ซึ่งเป็นหนึ่งในบริษัทตรวจสอบบัญชีที่ใหญ่ที่สุดในโลก พบว่าการนำปัญญาประดิษฐ์ให้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพนั้น มีส่วนสำคัญในการเพิ่มการจ้างงานเกือบ 1 ล้านตำแหน่ง โดยตำแหน่งงานเหล่านี้ จะเข้ามามีบทบาทในระบบนิเวศของการดูแลสุขภาพแบบครบวงจร การนำปัญญาประดิษฐ์เข้าสู่ระบบนิเวศของการดูแลสุขภาพไม่เพียงแต่จะช่วยลดความจำเป็นของผู้ป่วยในการเดินทางไปพบแพทย์และพยาบาล แต่ยังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการดูแลสุขภาพในหลากหลายระดับ โดยผู้ให้บริการดูแลสุขภาพสามารถออกแบบการดูแลสุขภาพให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์
4. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมเกม อุตสาหกรรมเกมมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่างกว้างขวาง โดยบทบาทของปัญญาประดิษฐ์มีตั้งแต่กระบวนการออกแบบเกมและกระบวนการพัฒนาเกม ตลอดจนการบำรุงรักษาเกม โดยปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญที่ขาดไม่ได้สำหรับบริษัทเกม ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตเกมจึงได้มีการลงทุนผลิตเกมด้วยเงินทุนจำนวนมาก ทำให้มีความต้องการจ้างงานผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์จำนวนมากเช่นกัน
5. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมขนส่ง ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในระบบขนส่งอัตโนมัติเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และระบบขนส่งอัตโนมัติก็กำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมนี้มากขึ้น ซึ่งการขนส่งด้วยระบบอัตโนมัติถือได้ว่าเป็นแหล่งจ้างงานจำนวนมากสำหรับวิศวกรปัญญาประดิษฐ์ และผู้เชี่ยวชาญด้าน Machine Learning
6. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมบริการด้านการเงิน จากข้อมูลประกาศการจ้างงานพบว่าบริษัทผู้ให้คำปรึกษาด้านการเงิน เช่น ธนาคารหรือวาณิชธนกิจ (Investment Banking) ต่างมีความต้องการจ้างงานวิศวกรปัญญาประดิษฐ์ ให้เข้ามาพัฒนาระบบของตนเองให้สามารถระบุรูปแบบการทำธุรกรรมที่ผิดปกติเพื่อลดการฉ้อโกงระบบลง นอกจากนี้อุตสาหกรรมบริการด้านการเงินยังต้องการนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการตรวจสอบคำขอสินเชื่อหรือการทำธุรกรรมที่น่าสงสัยโดยการจัดการระบบการรักษาความปลอดภัยในตลาดทางการเงิน ซึ่งสถานการณ์การจ้างงานผู้เชี่ยวชาญด้าน

ปัญญาประดิษฐ์ในบริษัทการเงินถือได้ว่าอยู่ในสถานการณ์ที่เติบโตอย่างมากทั้งในระยะนี้และระยะต่อไป

7. ปัญญาประดิษฐ์ในภาคการศึกษา จากรายงานล่าสุดของ PwC พบว่าในอุตสาหกรรมด้านการศึกษา มีการเปิดรับการจัดงานเพิ่มเกือบ 200,000 ตำแหน่ง ทั้งนี้เพราะอุตสาหกรรมการศึกษา กำลังเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการเรียนรู้ดั้งเดิมที่อยู่ในรูปแบบ Offline ไปสู่การเรียนรู้ในรูปแบบ Online Learning อย่างช้า ๆ แนวคิดเรื่องการพัฒนาเนื้อหาอัจฉริยะที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เฉพาะบุคคล จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ ส่งผลกระทบอย่างมากต่อรูปแบบการเรียนรู้ในอนาคตและการศึกษาของ eSchool News ได้ระบุไว้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในภาคการศึกษาจะเพิ่มขึ้นถึง 47.5% ภายในปี 2021 ทำให้อุตสาหกรรมการศึกษา จำเป็นอย่างมากที่จะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ และ Machine Learning
8. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมบันเทิง อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทผู้ให้บริการ VDO Steaming แต่ละแห่งล้วนแต่ได้มีการนำเอาศักยภาพของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และดึงดูดผู้บริโภคให้สนใจซื้อบริการของตัวเองอย่างต่อเนื่อง มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการระบุพฤติกรรมในการเสฟสื่อของผู้บริโภคผ่านอัลกอริทึมของปัญญาประดิษฐ์ โดยปัญญาประดิษฐ์จะทำหน้าที่ช่วยแนะนำสื่อที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค ดังนั้นความต้องการจ้างงานพนักงานด้านปัญญาประดิษฐ์ของบริษัทเหล่านี้ต่างก็มีความเติบโตอย่างต่อเนื่อง

นอกจากอุตสาหกรรมข้างต้น การเติบโตของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในฐานะผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะ กำลังมีความฉลาดเพิ่มขึ้นและเป็นที่ต้องการใช้งานเพิ่มขึ้น โดยบริษัทไอทีระดับโลกต่างทุ่มเงินหลายพันล้านดอลลาร์เพื่อที่จะทำให้ผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยงานของผู้ช่วยเหล่านี้จะสามารถเรียนรู้พฤติกรรมและกิจวัตรประจำวันของเจ้าของ รวมถึงสามารถจดจำเสียงพูดและทำการแจ้งเตือนนัดหมายต่างๆ ให้เจ้าของได้ทราบ นอกจากนี้ผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะยังสามารถรายงานประเมินระยะเวลาในการเดินทาง ฯลฯ ซึ่งจากการวิจัยทางการตลาดของบริษัท Zion Global Marketing Pte. Ltd. พบว่า ภายในปี 2025 มูลค่าทางการตลาดของผู้ช่วยเสมือนดิจิทัลอัจฉริยะทั่วโลกจะมีมูลค่าสูงถึง 19.6 พันล้านดอลลาร์ ค่าประมาณนี้บ่งชี้ได้อย่างชัดเจนว่าตลาดงานด้านปัญญาประดิษฐ์ยังมีความต้องการอยู่เป็นจำนวนมากตามปริมาณความต้องการของผู้ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทนี้

(ที่มา <https://www.depa.or.th/th/article-view/ai-employment>)

2.1.2.2) การวิเคราะห์คู่แข่งชั้นหรือคู่เปรียบเทียบกับในตลาด

ทางหลักสูตรได้เปรียบเทียบข้อมูลของหลักสูตรระดับปริญญาตรีเปิดสอนเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) หรือ วิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์ (AI: Robotics and Artificial Intelligence Engineering) จำนวน 5 หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์คู่แข่งชั้นหรือคู่เปรียบเทียบกับ โดยมีรายละเอียดดังตาราง

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขต ชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
ชื่อหลักสูตร	วศ.บ. วิศวกรรมระบบ ปัญญาประดิษฐ์	วศ.บ. วิศวกรรม หุ่นยนต์และ ปัญญาประดิษฐ์ (หลักสูตรนานาชาติ)	วศ.บ. วิศวกรรมหุ่นยนต์ และปัญญาประดิษฐ์ (หลักสูตรนานาชาติ)	วศ.บ. วิศวกรรม หุ่นยนต์และ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	วท.บ. ปัญญาประดิษฐ์ ประยุกต์และเทคโนโลยี อัจฉริยะ	วศ.บ. วิศวกรรม ปัญญาประดิษฐ์
คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6/ปวช.	มัธยมศึกษาปีที่ 6	มัธยมศึกษาปีที่ 6
จำนวนหน่วยกิตรวม	123	146	131	127	146	139
Positioning ของ หลักสูตรตามปรัชญา	หลักสูตรภาษาไทย เน้น การผลิตบัณฑิต วิศวกรรมระบบ ปัญญาประดิษฐ์ที่ สามารถบูรณาการ ความรู้ในหลายศาสตร์ มีความยืดหยุ่นสูงทำให้ สามารถปรับตัวให้ตาม สังคมที่เปลี่ยนแปลงได้	หลักสูตรนานาชาติ เน้น การผลิตวิศวกรด้าน หุ่นยนต์และ ปัญญาประดิษฐ์เข้า ทำงานในอุตสาหกรรม การผลิตที่ใช้หุ่นยนต์ และระบบควบคุม อัตโนมัติที่มีความ ซับซ้อนสูงทั้งในประเทศ และต่างประเทศ	หลักสูตรนานาชาติ เน้น การผลิตผู้ชำนาญการ รุ่นใหม่บนฐาน ปัญญาประดิษฐ์อัจฉริยะ	หลักสูตรภาษาไทย เน้น การผลิตวิศวกรหุ่นยนต์ และอิเล็กทรอนิกส์ อัจฉริยะเข้าสู่ ภาคอุตสาหกรรมเพื่อ เป็นรากฐานการพัฒนา ภาคใต้และประเทศ	หลักสูตรภาษาไทย เน้น การผลิตบัณฑิตนัก ปัญญาประดิษฐ์และ เทคโนโลยีอัจฉริยะ สำหรับประเทศไทย เพื่อขับเคลื่อนการ เปลี่ยนแปลงหน่วยงาน ต่าง ๆ	หลักสูตรภาษาไทย เน้น การผลิตบัณฑิตที่ สามารถบูรณาการ ความรู้ในหลายศาสตร์ มาทำงานในด้าน วิศวกรรม ปัญญาประดิษฐ์ที่ตอบ โจทย์อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรือสังคมในบริบทพื้นที่ ภาคใต้และประเทศได้
จุดเด่นของหลักสูตร ด้านเนื้อหา	- การจัดการเรียนการ สอนแบบ Active Learning และ OBEM - บูรณาการ วิทยาศาสตร์และศิลป ศาสตร์ เพื่อให้เกิดการ	หลักสูตรเน้นการ ออกแบบเครื่องจักรชั้น สูง การออกแบบและ การใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ใน กระบวนการทางการ ผลิตและการควบคุม อัตโนมัติที่ใช้หุ่นยนต์	- หลักสูตรเน้น Project Based Learning และ การลงมือปฏิบัติจริง โดยมีห้องปฏิบัติการ ด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ ทันสมัย	เนื้อหาที่มีความเข้มข้นใน ด้านอุปกรณ์ตรวจจับ ขับเคลื่อน รวมถึงวงจร อิเล็กทรอนิกส์สำหรับ หุ่นยนต์ ในเชิง ปัญญาประดิษฐ์เน้นการ เขียนโปรแกรมและการ ควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้	- การใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในองค์กรและการ พัฒนาธุรกิจ การใช้ และวิเคราะห์ข้อมูล ดิจิทัลแบบเชิงลึก สำหรับ ภาคอุตสาหกรรม การ ออกแบบระบบงาน	- การใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในอุตสาหกรรมใน หลากหลายมิติ โดยใช้ โครงสร้างการเรียนรู้ แบบชุดวิชาและการ จัดการศึกษาเชิง การบูรณาการการ เรียนรู้กับการทำงาน

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขตชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
	เรียนรู้ในรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์ - การออกแบบการเรียนรู้แบบ Reverse Engineering คือมีแผนการเรียนรู้ตาม Project เป้าหมายของผู้เรียนรายบุคคล - มีการจัดการเรียนการสอนโมดูล Biology รองรับแนวคิดการพัฒนาประเทศบนฐาน BCG (Bio-Circular-Green) Model - มีการออกแบบหลักสูตรในรูปแบบของ Microcredits รองรับ Life Long Learning ในอนาคต - การส่งเสริมการเรียนรู้ในและนอกห้องเรียนโดยใช้กลไก Residential College	รวมถึงการบำรุงรักษาที่มีความซับซ้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ	- มีการพัฒนา ทักษะ 21st century skill ในด้าน Creativity, Critical-thinking, Communication and Collaboration - หลักสูตรแสดงจุดยืนในการผลิตบัณฑิตแบบ Life-long Learner ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม - มีโมดูลด้าน Smart Materials	เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์	สารสนเทศแบบอัจฉริยะ - มีการจัดการเรียนการสอนโมดูลด้าน Business Modelling เน้นการแก้โจทย์ปัญหาในภาคธุรกิจที่เกิดขึ้นจริง	- การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning - มีการออกแบบหลักสูตรสำหรับ Life-long Learner ในลักษณะการเก็บหน่วยกิตเพื่อรับประกาศนียบัตร และสามารถเทียบโอน Online Course ได้บางส่วนตามที่กำหนด

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขตชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
จุดเด่นของหลักสูตรด้าน Project/สหกิจ	- Capstone Project ด้านอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และการแปรรูปอาหาร - มีกิจกรรม Boot Camp และมีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและสังคม	มีความร่วมมือกับสถาบันต่างประเทศ โอกาสของนักศึกษาในการเรียนแลกเปลี่ยนกับสถาบันชั้นนำในต่างประเทศ	- Capstone Project ด้านหุ่นยนต์ และปัญญาประดิษฐ์ - ความร่วมมือกับภาคเอกชนและสถาบันต่างประเทศ		ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม	Project ของหลักสูตรเน้น 4 ด้านคือ ภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรือสังคมในบริบทพื้นที่ภาคใต้หรือในประเทศ อย่างไรก็ตามชุดวิชาเน้นเฉพาะแพลตฟอร์มดิจิทัล ฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย IOT, การเรียนรู้เชิงลึก, การควบคุมหุ่นยนต์ทางอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามวิทยาเขตมีการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์และสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจใช้เป็นช่องทางในการบริหารทำ Project ได้

เมื่อทำการ Benchmarking กับหลักสูตรต่าง ๆ ดังตารางพบว่า ทางหลักสูตรมีข้อเด่นดังนี้

- (1) การทำ Capstone Project ตามที่ออกแบบในหลักสูตรส่งผลให้ผู้เรียนสามารถออกแบบแนวทางการเรียนรู้ (Learning Path) ของตนเอง ทำให้หลักสูตรมีการวางแผนการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นสูงทำให้สามารถปรับเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์โลกได้
- (2) มีกิจกรรม Boot Camp และมีการส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกและเรียนรู้การทำงานร่วมกับสถานประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน ชุมชน สังคม ทุก ๆ ปีการศึกษา
- (3) มีการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบมหาวิทยาลัย Active Learning และ OBEM ทำให้วัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการและวัดผลได้อย่างต่อเนื่อง อันเป็นแนวทางส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- (4) หลักสูตรมีกลุ่มวิชาเลือกด้านระบบชีววิทยาซึ่งเป็นหลักสูตรด้านปัญญาประดิษฐ์ แห่งแรกที่มีการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศในการพัฒนาด้วยโมเดล BCG
- (5) จำนวนหน่วยกิตที่ค่อนข้างต่ำส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนและหาประสบการณ์อื่น ๆ นอกห้องเรียนซึ่งหลักสูตรได้มีกลไกในการส่งเสริมที่มีแนวทางชัดเจน
- (6) แม้ว่าหลักสูตรจะมีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย แต่มีสื่อและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเป็นภาษาอังกฤษ นอกจากนี้หลักสูตรยังมี PLO และกลไกการทดสอบและประเมินผลที่กำกับให้บัณฑิตมีความรู้ด้านภาษาอังกฤษเพียงพอสามารถแข่งขันได้ในตลาดแรงงาน

2.1.2.3) ปัจจัยจากภายนอกอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อหลักสูตร

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กรอบแนวคิดการพัฒนาประเทศในระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570 ยึดหลัก “เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน” มุ่งเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าเกษตรด้วยเทคโนโลยี ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9-12 เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและช่วยให้สังคมไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคง เกิดภูมิคุ้มกัน และมีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม เพื่อให้การพัฒนาประเทศมีความสมดุลและยั่งยืน การกำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดในด้านต่าง ๆ ของแผนพัฒนาฯ ได้ยึดเป้าหมายอนาคตประเทศไทยปี พ.ศ. 2579 ที่เป็นเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มาเป็นกรอบในการกำหนดเป้าหมายที่จะบรรลุใน 5 ปี โดยที่เป้าหมายและตัวชี้วัดต้องสอดคล้องกับกรอบเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่องค์กรระหว่างประเทศกำหนดขึ้น อาทิ การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ที่องค์การสหประชาชาติกำหนดขึ้น ส่วนแนวทางการพัฒนาได้บูรณาการนโยบายหรือประเด็นพัฒนาที่สำคัญของประเด็นการปฏิรูปประเทศ 37 วาระ และ ไทยแลนด์ 4.0 ประเด็นการพัฒนาหลักในช่วงแผนพัฒนาฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องกับด้านการศึกษาจะมุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม เตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย รวมถึงการสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ซึ่งอยู่ในยุคสมัยของการปฏิรูปประเทศในทุก ๆ ด้าน กำหนดหลักการพื้นฐานและแนวคิดในการจัดทำแผนที่มุ่งหวังให้อุดมศึกษาเป็นหัวรถจักรในการขับเคลื่อน การพัฒนาประเทศ ปฏิรูปการอุดมศึกษาทั้งระบบและสร้างโอกาสในการเปลี่ยนแปลง

การศึกษาทั้งระบบของประเทศ จากแนวคิดดังกล่าวแผนอุดมศึกษาระยะยาวต้องให้คำนิยาม “อุดมศึกษา” ใหม่ ให้ชัดเจน โดยอุดมศึกษาต้องเป็นสมองของประเทศ ในการคิดวิเคราะห์เชิงรุก มีทฤษฎี มีตรรกะ สามารถสร้างสรรค์ นวัตกรรม แสวงหาทางเลือกใหม่ และสร้างรากฐานการวิจัยเพื่อขับเคลื่อนชุมชนและสังคม ในการพัฒนาประเทศ

การกำหนดเป้าหมายเชิงหลักการของแผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี สะท้อนให้เห็นเจตนารมณ์ เพื่อให้ ระบบอุดมศึกษาเป็นกลไกสำคัญเพื่อการพัฒนาประเทศ ประกอบด้วย เป้าหมายด้านคุณภาพ หมายถึง คุณภาพบัณฑิต คุณภาพการวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาสู่ความเป็นเลิศระดับโลก เป้าหมายด้านประสิทธิภาพ หมายถึง การบริหารแบบมืออาชีพ การบริหารต้นทุนคุณภาพ ประสิทธิภาพการผลิตบัณฑิต ธรรมชาติ และประสิทธิภาพการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม เป้าหมายด้านความเสมอภาค หมายถึง โอกาสและความหลากหลายของผู้รับบริการ กลไกการพัฒนากลุ่มผู้ด้อยโอกาส และการระดมทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา เป้าหมายด้านการตอบสนองบทบาทที่เปลี่ยนแปลง หมายถึง การปรับตัวของการผลิตบัณฑิตเข้าสู่ความต้องการที่เหมาะสม การลดช่องว่างทักษะของบัณฑิต ความต้องการของนายจ้าง ความสัมพันธ์กับภาคการผลิตและชุมชน การสร้างงาน การเป็นผู้ประกอบการและการมีงานทำ และการเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนสามารถใช้ประโยชน์จากการวิจัยและนวัตกรรม ตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพ ผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศที่มุ่งหวังให้ กำลังคนได้รับการผลิตและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศ และมีองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม สนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพ และด้านการตอบสนองบริบทที่เปลี่ยนแปลง มียุทธศาสตร์ที่จะขยายโอกาสการเข้าถึงบริการทางการศึกษาและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มุ่งหวังให้การบริการการศึกษาแก่ผู้เรียนทุกกลุ่มทุกวัยในระดับที่เหมาะสมกับสภาพบริบท และสภาพพื้นที่ ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านการเข้าถึงการให้บริการและด้านความเท่าเทียม ส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา ที่มุ่งหวังให้คนไทยได้รับโอกาสในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านการเข้าถึงการให้บริการด้านความเท่าเทียม และด้านประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องการพัฒนาระบบบริหารจัดการและส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ที่มุ่งหวังให้มีการใช้ทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณและบุคลากรได้อย่างคุ้มค่า ไม่เกิดการสูญเปล่า และมีความคล่องตัว ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านประสิทธิภาพ

2.1.3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร:

2.1.3.1) การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของหลักสูตร

ในปีการศึกษา 2566 หลักสูตรสามารถรับนักศึกษาได้ตามแผนที่กำหนดไว้ (แผน 40 คนต่อปี) สำหรับ ปีการศึกษา 2567-2568 มีจำนวนนักศึกษาแรกเข้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากหลักสูตรได้ขยายแผนการรับนักศึกษา 200 คนต่อปี แต่ยังไม่สามารถรับนักศึกษาได้เต็มจำนวน จากการวิเคราะห์พบว่า หลักสูตรยังไม่เป็นที่รู้จักในวงกว้าง จึงเพิ่มการประชาสัมพันธ์หลักสูตร ฯ ให้ตรงตามกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น

นักศึกษารหัส 67 ตกออกจำนวน 8 คน สาเหตุที่นักศึกษาตกออก ได้แก่ ผลการเรียนไม่ดีและบางส่วนต้องการย้ายไปเรียนหลักสูตรอื่น

จากการประเมินผลการดำเนินงานที่ผ่านมา หลักสูตรยังพบว่า นักศึกษาบางส่วนมี ผลการเรียนต่ำ สาเหตุหลักมาจาก ความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษามีไม่เพียงพอ ตลอดจนการขาดความสนใจในสายวิชาชีพด้านวิศวกรรมตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้ ทำให้มีพฤติกรรมขาดส่งงานที่ได้รับมอบหมายและไม่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ หลักสูตรจึงได้ดำเนินกิจกรรมการเตรียม

ความพร้อมสำหรับนักศึกษาใหม่ การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาประจำกลุ่มชั้นปี และการจัดกิจกรรมเสริมทักษะ นอกห้องเรียน ตลอดจนพานักศึกษาดูงานนอกสถานที่ เช่น บริษัท โอเอสสมาก จำกัด (มหาชน) และ KX มจร. เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพการประยุกต์ใช้จริงอย่างชัดเจนและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์อย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการส่งเสริมด้านวิชาการ เพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

ตารางที่ 1 จำนวนนักศึกษาในหลักสูตร ตั้งแต่ปีการศึกษา 2566-2568

วิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และแผนการรับนักศึกษา 40 คน (ปรับเพิ่มเป็น 200 คน ตั้งแต่ รหัส 68)							
รหัส นักศึกษา	นักศึกษา แรกเข้า (คน)	ตกรอก (คน)	ลาออก (คน)	ย้ายสาขา (คน)	ตกค้าง (คน)	สำเร็จ การศึกษา (คน)	ระยะเวลาที่ใช้ใน การศึกษาโดยเฉลี่ย (ปี)
รหัส 66	43	-	1	3	-	-	-
รหัส 67	74	7	5	-	-	-	-
รหัส 68	75	-	-	-	-	-	-

ทั้งนี้ข้อมูลที่แสดงในตาราง (แนวแถว-Row) คือ ข้อมูลจำนวนนักศึกษาในรหัสเดียวกัน

2.1.3.2) การวิเคราะห์จุดแข็งของหลักสูตร

จุดแข็ง ของ มจร.ราชบุรี คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยระบบ Residential College (RC) ที่มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาสติปัญญา และคุณลักษณะที่นำไปสู่ความเป็นพลเมืองโลก เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนานักศึกษาทั้งด้านความรู้ สมรรถนะทางวิชาชีพ ทักษะชีวิตและสังคม ซึ่งสอดคล้องกับหลาย ๆ มหาวิทยาลัยในต่างประเทศ ที่การพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพและคุณลักษณะที่จำเป็นของโลกในศตวรรษที่ 21 จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้จากการรับฟังการบรรยายและการเรียนในห้องเรียนแบบเก่า แต่จะต้องมีการเรียนรู้จากประสบการณ์และกลุ่มที่หลากหลาย รายละเอียดดังนี้

1. การสอนห้องรวม และแบ่งห้องย่อย อาจารย์ที่ทำหน้าที่บรรยายห้องรวมใช้เวลาในการบรรยาย 2 ชั่วโมง เพื่อให้เข้าใจหลักการสำคัญ (Principals) และคำสำคัญ (Keywords) ในส่วนของการประยุกต์ และแก้ปัญหาโจทย์จะทำในส่วนของการสอนห้องย่อย โดยจะเรียนเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 10 – 25 คน การเรียนรู้เน้นการมีส่วนร่วม (Active Learning) อาจารย์ห้องย่อยร่วมกันจัดทำ Problem Sheet หรืองานอื่น ๆ เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนในห้องเรียน การเรียนรู้ในห้องย่อยจะเป็นลักษณะถามตอบคำถามของอาจารย์และนักศึกษา รวมทั้งอาจจะให้นักศึกษาร่วมกันแก้ปัญหาบางข้อที่ทุกคนสนใจ และอาจารย์อาจจะอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อที่นักศึกษายังไม่เข้าใจมากนัก
2. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มีการส่งเสริมให้ในแต่ละ Module/รายวิชา มอบหมาย Project ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ และจะพัฒนาให้เกิดการทำ Integrated Project บูรณาการร่วมกันระหว่าง Module/รายวิชา
3. การจัดการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป (General Education) เป็นหนึ่งในกลไกหลักของการพัฒนานักศึกษาของ มจร.ราชบุรี ในด้านทักษะชีวิต คือ การพัฒนาให้นักศึกษาสามารถ “เรียนเป็น คิดเป็น เคารพตัวเอง เคารพผู้อื่น” ผ่านการเรียนรู้แบบ Outcome Based Education ที่มีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา การจัดการเรียนรู้จากการลงพื้นที่ตามโจทย์ของอาจารย์ผู้สอน บูรณาการกับงานวิจัยและบริการวิชาการของ

อาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ตามความเชี่ยวชาญของอาจารย์ รวมทั้งแนวคิดและชิ้นงานของนักศึกษาจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาพื้นที่ให้เกิดประโยชน์ได้จริง

2.2) กรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร (Product concept)

2.2.1) ตารางสรุปประเด็นจากผลจากการสำรวจและวิเคราะห์ในข้อ 2.1) นำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการปรับปรุงหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน										
		PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
กลุ่มที่ 1: ผู้ใช้บัณฑิต (Labor Market) 1) บูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง และมีรายวิชาที่เป็นเนื้อหาสำคัญ และเป็นแก่นของปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเพิ่มส่วนของ System Engineering เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์ 2) ในสถานการณ์ปัจจุบันทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคนี้คือ “Agility” จึงควรเน้นพัฒนา Soft Skills เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต/การเรียนรู้อย่างยั่งยืน (Lifelong Learning) และเสริมสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ให้แก่นักศึกษา	 1. เน้นการบูรณาการความรู้จากศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะและปัญญาประดิษฐ์ 2. มีกิจกรรมพัฒนา Soft Skills ให้กับบัณฑิต เพื่อมีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในอนาคต	/	/	/								
					/	/	/			/	/	/
กลุ่มที่ 2: ผู้เรียน (Current Student) อยากให้มีการเรียนแบบลงมือทำ/ลงพื้นที่จริงมากขึ้น	 ปรับการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติ ลงมือทำ/ลงพื้นที่จริงมากขึ้น และเพิ่มรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์											
กลุ่มที่ 3: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มอื่นๆ												

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ ข้อมูล ในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการปรับปรุง หลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน										
		PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
1) จัดการเรียนรู้และมีรูปแบบ การประเมินผลที่สามารถวัด นักศึกษาได้จริง มี CLOs และ เนื้อหาของรายวิชาที่เชื่อมโยง กับรายวิชาอื่น ๆ ใน หลักสูตร	3) กำหนดให้ CLOs ทุก วิชาสามารถเชื่อมโยง กับ PLOs หลักสูตรได้ และ CLOs รายวิชาที่ เกี่ยวข้องกันสามารถ เชื่อมโยงกันได้							/	/			
2) พัฒนาความสามารถทางการ สื่อสารของนักศึกษาให้ สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ	4) เน้นการเรียนการสอน ให้บัณฑิตมี ความสามารถด้านการ สื่อสารทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ											

2.2.2) จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร

จุดเด่น คือ ในหลักสูตรเน้นการเรียนรู้ผ่านกลไกการลงมือปฏิบัติจริง มีการทำ Capstone Project และมีการพัฒนากลไกการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ทั้งการลงพื้นที่ชุมชน และมีการเรียนรู้การทำงานร่วมกับภาคการผลิต/ภาคอุตสาหกรรม/ภาคบริการ และ Startup ในขณะเดียวกันก็ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งมุ่งให้บัณฑิตมีความรู้และทักษะ รวมทั้ง Mindset การเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ที่จำเป็นตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และการพัฒนาตามแนว ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0

2.3) การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร

จากกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร ในหัวข้อ 2.2 นำมาสู่การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร ได้ดังนี้

2.3.1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.3.1.1) ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ ของหลักสูตร

2.3.1.1.1) ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นการรวมศาสตร์ที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยี ปัญหาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ มีความพร้อมที่จะทำงานและประกอบอาชีพในสังคมอนาคตแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.3.1.1.2) ความสำคัญของหลักสูตร

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดวิชาการและทักษะใหม่ ดังนั้น การสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการณ์ในอนาคต จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคนที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อฝึกฝนให้ผู้ที่เข้ามาศึกษา มี

ความสามารถทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ด้านไอโอที (IoT) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการปรับปรุงงานที่เกี่ยวข้องกับเชิงกล เชิงไฟฟ้า ที่เป็นส่วนประกอบของระบบงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว อันจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ

หลักสูตรที่เสนอเป็นหลักสูตรประกอบด้วยศาสตร์จากสาขาระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบพลังงานและเคมี ระบบชีววิทยา และปัญญาประดิษฐ์ นำไปสู่การสร้างผลงาน/นวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ หลักสูตรมุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ และมุ่งสร้างวิศวกรพันธุ์ใหม่ที่เรียกว่า วิศวกรปัญญาประดิษฐ์

2.3.1.1.3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. บูรณาการวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบ ศิลปวิทยาศาสตร์ (Liberal Arts Education)
2. สร้างบัณฑิตให้เกิดความรู้ ทักษะด้านการใช้ การวิเคราะห์ และการออกแบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานทางวิศวกรรมศาสตร์ได้
3. สร้างบัณฑิตให้มีทักษะทางสังคมและทักษะการใช้ชีวิต เพื่อให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้
4. สร้างบัณฑิตให้มีทักษะทางด้านภาษาอังกฤษที่สามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และสื่อสารกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม

2.3.1.2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร; PLOs

PLO 1: สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม

Sub PLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม

Sub PLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา

SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

PLO 2: สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้

SubPLO 2B	สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อน4 และนำเสนอแนวทางในการ แก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้
SubPLO 2C	สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้
PLO 3: สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	
SubPLO 3A	สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและ เขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน
SubPLO 3B	สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพหุวัฒนธรรม
PLO 4: สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้	
SubPLO 4A	มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า
SubPLO 4B	สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการ ทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้
SubPLO 4C	สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหา หรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

2.3.1.3) ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับ คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT student QF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		KMUTT Student QF									ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF								
		KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management	Communication	Leadership	1. ความรู้		2. ทักษะ		3. จริยธรรม		4. ลักษณะบุคคล	
		Responsibility	Adaptability	Humanization								1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
PLO 1:	สามารถสร้างสรรค์ผลงานชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x
SubPLO 1A	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x
SubPLO 1B	สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา		x		x	x	x	x				x		x		x			x

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		KMUTT Student QF										ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF							
		KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management	Communication	Leadership	1. ความรู้		2. ทักษะ		3. จริยธรรม		4. ลักษณะบุคคล	
		Responsibility	Adaptability	Humanization								1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
SubPLO 1C	สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ		x		x	x	x	x	x			x	x	x	x				x
PLO 2:	สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	
SubPLO 2A	สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	
SubPLO 2B	สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อน	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		KMUTT Student QF										ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF							
		KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management	Communication	Leadership	1. ความรู้		2. ทักษะ		3. จริยธรรม		4. ลักษณะบุคคล	
		Responsibility	Adaptability	Humanization								1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
	และนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้																		
SubPLO 2C	สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	
PLO 3:	สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	x		x	x					x			x				x	x	
SubPLO 3A	สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	x		x	x					x			x				x	x	
SubPLO 3B	สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้ สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพฤติกรรม	x		x	x					x			x				x	x	
PLO4:	สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x		x

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		KMUTT Student QF									ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF								
		KMUTT's citizenship			Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management	Communication	Leadership	1. ความรู้		2. ทักษะ		3. จริยธรรม		4. ลักษณะบุคคล	
		Responsibility	Adaptability	Humanization								1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
SubPLO 4A	มีความตระหนักถึงการใชทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า	x	x	x			x	x								x	x		x
SubPLO 4B	สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x		x	x		x
SubPLO 4C	สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x		x

● ความหมายของกรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT-Student QF)

- 1) **ความรู้ (Knowledge)** คือ มีฐานความรู้ทางวิชาการที่ลึกซึ้งในสาขาวิชาที่ศึกษาเป็นอย่างดี และมีความรู้ที่กว้างขวางเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเชี่ยวชาญและในการดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องดีงาม
- 2) **ทักษะเชิงวิชาชีพ (Professional Skill)** คือ มีความสามารถในการนำความรู้มาสู่การปฏิบัติ มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน มีความสามารถช่วยชี้แนะฝึกฝนผู้อื่นให้สามารถปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ต่างๆได้
- 3) **ทักษะการคิด (Thinking Skill)** คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบความคิดที่มีเหตุผล รู้จักประมวลสารสนเทศ ระดมความคิดรอบด้านจากมุมมองที่แตกต่าง สามารถเลือกใช้แบบแผนความคิดที่หลากหลาย นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล
- 4) **ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)** คือ รู้จักแสวงหาความรู้ มองการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีระบบและระเบียบวิธีคิดที่ดี สามารถแยกแยะ กลั่นกรองข้อมูลที่ได้มาจากการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
- 5) **ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)** คือ มีทักษะในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ได้ดีทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีความสามารถในการถ่ายทอด การนำเสนอผลงาน มีวิจรรย์ญาณที่ดีในการรับฟัง
- 6) **ทักษะการจัดการ (Management Skills)** สามารถตั้งเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายส่วนตน ทีมงาน องค์กร และสังคมสามารถคาดการณ์ถึงปัญหา ผลกระทบ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการเตรียมพร้อม ป้องกัน และแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาเชิงรุก
- 7) **ภาวะผู้นำ (Leadership)** มีความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่นมีความเข้าใจพื้นฐานและความต้องการของทีม สามารถสร้างบรรยากาศการทำงานเป็นทีม สร้างแรงบันดาลใจ และกระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรคสิ่งใหม่ๆ รู้เท่าทันต่อสถานการณ์ โอกาส และความท้าทาย และสามารถแสวงหา/สร้างสรรค์วิธีการในการบรรลุเป้าหมายที่หลากหลายมีความสามารถในการรับฟังอย่างลึกซึ้ง สามารถสื่อสาร และประสานงานให้เกิดความร่วมมือในการคิดและลงมือทำของทีม รวมทั้งเป็นแบบอย่างการปฏิบัติที่ดี
- 8) **ความเป็นพลเมือง มจร. (KMUTT's citizenship)** คือ ความเป็นมืออาชีพ และมีคุณธรรมจริยธรรม (Professionalism and Integrity) รวมถึงการยึดมั่นตามหลักปฏิบัติด้านจรรยาบรรณองค์กร เพื่อพัฒนาสู่ การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)
 - a. **ความรับผิดชอบ (Responsibility)** มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม มีวินัย ตรงต่อเวลา ใส่ใจสิ่งแวดล้อมและสาธารณะ ไม่ละทิ้งงานหรือปัดความรับผิดชอบพร้อมที่จะยอมรับและจัดการกับผลที่ตามมาจากการกระทำทั้งผลโดยตรงและผลกระทบทางอ้อม เคารพต่อกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม ตลอดจนมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
 - b. **การปรับตัว (Adaptability)** มีความยืดหยุ่นไม่ยึดติดกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนปิดกั้นตนเองจากสิ่งอื่น และเตรียมพร้อมที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆโดยไม่คิดต่อต้าน แต่พร้อมจะทำความเข้าใจในความจำเป็นของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
 - c. **การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)** มีทัศนคติมองโลกในแง่ดี ไม่ดูถูกตนเองและผู้อื่น เห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์ใส่ใจดูแล สิ่งแวดล้อม และของสาธารณะสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักการให้ การแบ่งปัน และการเสียสละ

- ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

ผลการเรียนรู้ 4 ด้าน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ความรู้

- 1.1 ความรู้เชิงสาระ/หลักการ ความรู้เชิงกระบวนการ และความรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต
- 1.2 ความรู้ที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยง การปรับใช้ การต่อยอดความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาและการทำงานร่วมกัน

ทักษะ

- 2.1 ทักษะการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 ทักษะทั่วไป ประกอบด้วยทักษะการเรียนรู้ ทักษะส่วนบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่นำไปสู่การพัฒนางาน วิชาชีพ การดำรงชีวิตและการทำงานเพื่อสร้างสรรค์องค์กร และสังคม ซึ่งเหมาะสมกับการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล

จริยธรรม

- 3.1 การกระทำที่เป็นไปตามกฎกติกา และเกิดประโยชน์ต่อสังคม
- 3.2 การหลีกเลี่ยงการกระทำสิ่งที่มีผิดกฎกติกาของสังคม และไม่ผิดกฎหมาย

ลักษณะบุคคล

- 4.1 ลักษณะบุคคลทั่วไป
- 4.2 ลักษณะบุคคลตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3.2) แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

หลักสูตรมีวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบศิลปวิทยาสตร์ตลอด 4 ปี ให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ที่ ‘ชัดเจน’ และ ‘วัดผลได้’ มีการบูรณาการองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนได้แก่ (1) หลักสูตรด้านวิชาการ (2) หลักสูตรคู่ขนาน และ (3) ระบบ Residential College (RC)



รูปที่ 1 วิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบศิลปวิทยาสตร์ ตลอด 4 ปี ณ มจร.ราชบุรี

หลักสูตรจัดการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education, OBE) คือ การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ความรู้และความสามารถของนักศึกษาในขั้นต้น) โดยหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอนถูกออกแบบให้สามารถผลิตนักศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยที่ผู้เรียนจะถูกพัฒนาความรู้ความสามารถทั้งในด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skills) และด้านคุณลักษณะ (Attributes) ระหว่างการศึกษาจากการเรียน และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกหลักสูตร รวมถึงการมีระบบการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่น่าเชื่อถือ และเน้นการให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) ของการเรียนรู้กับนักศึกษา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้และความสามารถให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา/สายวิชา/กรรมการประจำหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาในส่วนวิชาพื้นฐาน เนื้อหาสาระด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งดูแลภาระงานของอาจารย์ผู้สอนให้เหมาะสม

2.3.2.1) การเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต			จำนวนหน่วยกิต ที่แตกต่าง
	เกณฑ์ อว.	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	≥ 24	31	27	- 4
2. หมวดวิชาเฉพาะ	≥ 72 (4 ปี)	87	90	+ 3
ข.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		28	31	+ 3
ข.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์		10	10	-
ข.3) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ		29	29	-
ข.4) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก		20	20	-
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	≥ 6	6	6	-
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	≥ 120	124	123	- 1

2.3.2.2) รายละเอียดของโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

a) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 123 หน่วยกิต

b) โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	27 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	90 หน่วยกิต
ข.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	31 หน่วยกิต
ข.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์	10 หน่วยกิต
ข.3) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ	29 หน่วยกิต
ข.4) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก	20 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

c) รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข โดยมีความหมาย ดังนี้
 การกำหนดรหัสรายวิชา แบ่งเป็น (1) กรณีรายวิชา ประกอบด้วย ตัวอักษรและตัวเลข
 สามหลัก และ (2) กรณีรายวิชารูปแบบ OBEM ประกอบด้วย ตัวอักษรและตัวเลขห้าหลัก

รหัสตัวอักษร

GEC	หมายถึง	หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
GES	หมายถึง	หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
LNG	หมายถึง	วิชากลุ่มภาษาและการสื่อสาร
ISY	หมายถึง	วิชาวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

รหัสตัวเลขวรายวิชา			รหัสตัวเลขวรายวิชารูปแบบ OBEM		
เลขหลักร้อย	หมายถึง	ระดับของวิชา	เลขหลักหมื่น	หมายถึง	ระดับของวิชา
เลข 1-4	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาตรี	เลข 1-4	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาตรี
เลข 5	หมายถึง	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้	เลข 5	หมายถึง	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้
เลข 6 ขึ้นไป	หมายถึง	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา	เลข 6 ขึ้นไป	หมายถึง	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา
เลขหลักสิบ	หมายถึง	กลุ่มวิชา	เลขหลักพัน	หมายถึง	กลุ่มวิชา
เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาฝึกวิชาชีพ วิชา คอมพิวเตอร์และวิชาพื้นฐาน	เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาฝึกวิชาชีพ และวิชาพื้นฐาน
เลข 1-2	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบอัจฉริยะ	เลข 1-2	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบอัจฉริยะ
เลข 3	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบชีวภาพ	เลข 3	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบชีวภาพ
เลข 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบเครื่องกล	เลข 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบเครื่องกล
เลข 5-6	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบไฟฟ้า	เลข 5-6	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบไฟฟ้า
เลข 7-8	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบพลังงานและเคมี	เลข 7-8	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบพลังงานและเคมี
เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาเลือกแบบหัวข้อพิเศษ และโครงการ	เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาภาคปฏิบัติ สัมมนา หัวข้อพิเศษ และโครงการ
เลขหลักหน่วย	หมายถึง	ลำดับวิชา	เลขหลักร้อย	หมายถึง	ลำดับวิชา
			เลขหลักสิบ-หน่วย	หมายถึง	ลำดับวิชารูปแบบ OBEM แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้
			1) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยไม่แตกรายวิชา ใช้ตัวเลข 00		
			2) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยแตกรายวิชา ใช้ตัวเลข 01-09		
			ตามลำดับและจำนวนรายวิชารูปแบบ OBEM ที่แตกออกมา		

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

27 หน่วยกิต

ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ

21 หน่วยกิต

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

9 หน่วยกิต

วิชาในกลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น ต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษแรกเข้าของผู้เรียน ตามที่กลุ่มวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด

วิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน

LNG 11000* ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

3(3-0-6)

(Foundation English)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ ‘ผ่าน’ (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

ระดับ 1: Academic Skills

3 หน่วยกิต

LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ

1(1-0-2)

(Academic Listening)

LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ

1(1-0-2)

(Academic Presentation)

LNG 21003 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ

1(1-0-2)

(Academic Reading & Writing)

ระดับ 2: Applied Mastery

3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1(1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1(1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1(1-0-2)

วิชาเลือกภาษาอังกฤษตามความสนใจ

3 หน่วยกิต

ผู้เรียนสามารถเลือกรายวิชา LNGxxx/LNGxxxxx จากกลุ่มรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับเลือกเรียนเพื่อสร้างเสริมสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนด

LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในวิชาชีพ (English for Workplace Communication)	3(3-0-6)
LNG 224	การสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 (Oral Communication I)	3(3-0-6)
LNG 31001	การเขียนบทคัดย่อ (Abstract writing)	1(1-0-2)
LNG 31002	การเขียนรายงานการทดลองสำหรับห้องปฏิบัติการ (Laboratory Report Writing)	1(1-0-2)
LNG 31004	ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ (Business Meeting and Communication)	1(1-0-2)
LNG 320	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา (Content-based English Learning)	3(3-0-6)
LNG 322	การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I)	3(3-0-6)
LNG 323	ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมบริการดิจิทัล (English for Digital Service Innovation)	3(3-0-6)
LNG 324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)	3(3-0-6)
LNG 327	การสื่อสารภาษาอังกฤษ 2 (Oral Communication II)	3(3-0-6)
LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3(3-0-6)
LNG 41002	การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)	1(1-0-2)
LNG 420	การเขียนเชิงวิชาการ 2 (Academic Writing II)	3(3-0-6)
LNG 421	การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading)	3(3-0-6)

LNG 422	สุนทรีย์แห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3(3-0-6)
LNG 425	การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3(3-0-6)
(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก		6 หน่วยกิต
2.1)	มนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม	2 หน่วยกิต
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1(1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1(1-0-2)
2.2)	การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	2 หน่วยกิต
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1(1-0-2)
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1(1-0-2)
2.3)	บูรณาการความรู้สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม	2 หน่วยกิต
GEC 23301	โครงการ: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2(1-2-4)
หมายเหตุ สำหรับผู้เรียนที่จะลงทะเบียนวิชา GEC 23301 ต้องมีผลการศึกษาที่อยู่ในระดับ C ขึ้นไป จากหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC) ของกลุ่มวิชาที่ 2-4 ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต		
(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ		2 หน่วยกิต
3.1)	ภาวะผู้นำ	1 หน่วยกิต
GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1(1-0-2)
3.2)	การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ	1 หน่วยกิต
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1(1-0-2)
(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต		4 หน่วยกิต
4.1)	ปัญหากับแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา	2 หน่วยกิต
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1(1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centered Problem Solving in AI Era)	1(1-0-2)

4.2)	การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้	2 หน่วยกิต
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)	1(1-0-2)
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1(1-0-2)

ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก

6 หน่วยกิต

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานการศึกษาทั่วไป

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

LNG 21007	การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Listening)	1(1-0-2)
LNG 21008	การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading)	1(1-0-2)
LNG 21009	การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Basic Reading for Science and Technology)	1(1-0-2)
LNG 21010	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง (Self-directed English Language Learning)	2(2-0-4)
LNG 31004	ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ (Business Meeting and Communication)	1(1-0-2)
LNG 31007	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)	1(1-0-2)
LNG 31009	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application)	1(1-0-2)
LNG 41001	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media)	1(1-0-2)
LNG 41002	การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)	1(1-0-2)
LNG 41003	สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary)	1(1-0-2)
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด (Smart Negotiation)	1(1-0-2)

(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1(1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1(1-0-2)

GES 23201	วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน (Culture and BCG Tourism)	1(1-0-2)
GES 23301	เส้นทางสู่ความยั่งยืน (Pathways to Sustainability)	1(1-0-2)
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1(1-0-2)

(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ

GES 33101	การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ (Systematic Decision Making)	1(1-0-2)
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด (Smart Negotiation)	1(1-0-2)
GES 33201	การวางแผนการเงินส่วนบุคคล (Personal Financial Planning)	1(1-0-2)
GES 33202	ก่อร่างสร้างพอร์ตการลงทุน (Building a Financial Portfolio)	1(1-0-2)
GES 33203	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study)	1(1-0-2)
GES 33204	การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร (Organizational Strategy)	1(1-0-2)

(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1(1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1(1-0-2)
GES 42101	สรรค์สร้างเพื่อคนทุกคน (Universal Creation for All)	1(1-0-2)
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1(1-0-2)
GES 42201	การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต (Creative Futuristic thinking)	1(1-0-2)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ	90	หน่วยกิต
ข.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	31	หน่วยกิต
ISY 10201	พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต (Foundation of Living things)	1(1-0-2)
ISY 10202	กระบวนการวิวัฒนาการและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต (Evolution Process and Adaptation of Living Organisms)	1(1-0-2)
ISY 10203	เทคโนโลยีชีวภาพและสถานการณ์ปัจจุบัน	1(1-0-2)

	(Biotechnology and the Current Issues)	
ISY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ของอนุภาค (Force and Motion of Particles)	1(1-0-2)
ISY 10302	การเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่น (Rotational Motion and Wave)	1(1-0-2)
ISY 10303	กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Fluid Mechanics and Thermodynamic)	1(1-0-2)
ISY 10401	ความรู้เบื้องต้นและการใช้งานของไฟฟ้าสถิต (Introduction to Electrostatic Field and It's Application)	1(1-0-2)
ISY 10402	ความรู้เบื้องต้นและการใช้งานของแม่เหล็กสถิต (Introduction to Magnetostatic Field and It's Application)	1(1-0-2)
ISY 10403	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น (Introduction to Electromagnetic Wave and Modern Physics)	1(1-0-2)
ISY 10501	จากอะตอมสู่โมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี (Atoms to Molecules and Mass Relationships in Chemical Reactions)	1(1-0-2)
ISY 10502	สารและสมบัติของสาร (Properties of Matter)	1(1-0-2)
ISY 10503	ปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reactions)	1(1-0-2)
ISY 10601	ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์ (Limits of Functions and Derivatives)	1(1-0-2)
ISY 10602	ปริพันธ์ (Integrals)	1(1-0-2)
ISY 10603	ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์ (Functions of Several Variables and Applications of Derivatives)	1(1-0-2)
ISY 10701	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1(1-0-2)
ISY 10702	ลำดับและอนุกรม (Sequences and Series)	1(1-0-2)
ISY 10703	เวกเตอร์เบื้องต้น และการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ (Basic of Vectors and Mathematical Induction)	1(1-0-2)

ISY 10801	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1(1-0-2)	
ISY 10802	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)	2(2-0-4)	
ISY 10900	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Circuits)	1(1-1-2)	
ISY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)	
ISY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)	
ISY 193	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-2-2)	
ISY 20101	พีชคณิตของเมทริกซ์และปริภูมิเวกเตอร์ (Matrix Algebra and Vector Spaces)	1(1-0-2)	
ISY 20102	ปริภูมิผลคูณภายในและการแปลงเชิงเส้น (Inner Product Spaces and Linear Transformations)	1(1-0-2)	
ISY 20103	การแยกเมทริกซ์และการประยุกต์สำหรับการเรียนรู้เชิงลึก (Matrix Decomposition and Applications for Deep Learning)	1(1-0-2)	
ISY 20301	การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distributions)	1(1-0-2)	
ISY 20302	สถิติอนุมาน (Inferential Statistics)	1(1-0-2)	
ISY 20303	การประมวลผลข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data Processing)	1(1-0-2)	
ข.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์		10	หน่วยกิต
ISY 10101	การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนขั้นพื้นฐาน (Fundamental of Computer Programming - Python)	1(1-1-2)	
ISY 10102	การแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมไพทอน (Problem-solving with Programming – Python)	1(1-1-2)	
ISY 10103	การใช้โปรแกรมภาษาไพทอนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้าง โมเดลการเรียนรู้ของเครื่องขั้นพื้นฐาน (Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building)	1(0-2-2)	
ISY 202	คณิตศาสตร์ดิสครีต โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม (Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms)	4(2-4-9)	
ISY 301	การสำรวจคลาวด์ (Cloud Exploration)	3(2-2-6)	

ข.3 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ	29	หน่วยกิต
ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ (Fundamental of Systems Engineering)	3(3-0-6)	
ISY 212 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น (Fundamental of Artificial Intelligence)	3(2-2-6)	
ISY 213 ระบบควบคุม (Control Systems)	3(3-0-6)	
ISY 214 ระบบควบคุมอัจฉริยะ (Intelligent Control Systems)	3(3-0-6)	
ISY 300 ฝึกวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (Intelligence System Engineering Professional Practices)	3(S/U)	
ISY 311 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)	3(2-2-6)	
ISY 411 คณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด (Mathematics for Optimization)	3(2-2-6)	
ISY 412 อัลกอริทึมของการหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization Algorithms)	3(2-2-6)	
ISY 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (Intelligence System Engineering Project Study)	2(0-6-4)	
ISY 499 โครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (Intelligence System Engineering Individual Project)	3(0-9-6)	
ข.4 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก	20	หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาได้อิสระ ข้ามกลุ่มได้ ตาม Learning Path ของนักศึกษาแต่ละคน		
<u>กลุ่ม Biological System</u>		
ISY 331 ระบบชีวภาพเบื้องต้น (Biological System in Brief)	3(3-0-6)	
<u>กลุ่ม Mechanical System</u>		
ISY 341 วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต (Engineering Materials and Manufacturing Processes)	3(2-3-4)	
ISY 342 กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)	
ISY 343 การวิเคราะห์และออกแบบกลไก (Analysis and Design of Mechanisms)	3(3-0-6)	
<u>กลุ่ม Electrical System</u>		
ISY 351 องค์ประกอบระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Power System Elements)	1(1-1-2)	
ISY 352 ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Measurement System)	1(1-1-2)	

ISY 353	ระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น (Introduction to Electrical Power System)	1(1-1-2)
ISY 354	ระบบควบคุมเบื้องต้น (Introduction to Control System)	1(0-2-2)
ISY 355	การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Control of Electrical Drive)	1(1-1-2)
ISY 356	ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Introduction to Electronic System)	1(1-2-2)
ISY 357	ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานเบื้องต้น (Introduction to Electronic Function and Operation)	1(1-2-2)
ISY 358	ทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรรมไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขั้นสูงเบื้องต้น (The Essential Skills for Electrical Engineers and Introduction to Advanced Electronic Devices)	1(1-2-2)

กลุ่ม Energy and Chemical System

ISY 371	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3(2-2-6)
ISY 372	กระบวนการทางเคมี (Chemical Processing)	3(3-0-6)
ISY 373	การถ่ายเทความร้อนและมวล (Heat and Mass Transfer)	3(3-0-6)

กลุ่มหัวข้อพิเศษ

ISY 491	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3(3-0-6)
ISY 492	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3(3-0-6)
ISY 493	หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topics III)	3(2-2-6)
ISY 494	หัวข้อพิเศษ 4 (Special Topics IV)	3(2-2-6)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

d) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (ระบุ)

หลักสูตรสนับสนุนและส่งเสริมให้นักศึกษานำความรู้มาปฏิบัติจริงที่สถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม ทุก ๆ ปีการศึกษา ภายใต้ความร่วมมือของอาจารย์ในหลักสูตรและสถานประกอบการ

หลังจากจบปีการศึกษาที่ 3 นักศึกษาทุกคนจะต้องผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม เป็นการฝึกให้นักศึกษารู้จักการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมา กับสภาพการทำงานจริง เพื่อให้บัณฑิตได้มีประสบการณ์ในวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ในหลักสูตรจึงมีรายวิชาฝึกวิชาชีพ วิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ISY 300 ฝึกวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

(Intelligence System Engineering Professional Practices)

ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะในการทำงาน
2. นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาที่พบจากการทำงานโดยคำนึงถึงหลักการจัดการทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

d.2) ช่วงเวลา ภาคการศึกษาพิเศษ ของปีการศึกษาที่ 3

d.3) จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

d.4) การเตรียมการ

เมื่อใกล้จบปีการศึกษาที่ 3 นักศึกษาทุกคนจะพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเลือกสถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา

นักศึกษาเป็นผู้ติดต่อกับสถานประกอบการโดยตรงเพื่อสอบถามหัวข้อและตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน มจร.ราชบุรีจะดำเนินการทำหนังสือส่งตัวเข้ารับการฝึกงานให้เมื่อสถานประกอบการ พิจารณานุมัติตามคำขอของนักศึกษา

d.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาจะได้ฝึกเรียนรู้การทำงานในสถานที่จริง โดยนักศึกษาจะได้ใช้ความรู้พื้นฐาน ที่เรียนมา เพื่อทำงานตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้ดูแลนักศึกษาฝึกงาน นักศึกษาต้องทำการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะสำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย

d.6) กระบวนการประเมินผล

ประเมินจากทักษะการฝึกงานโดยสถานประกอบการที่ นักศึกษาฝึกงาน นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการฝึกงานตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยที่มีผู้ควบคุมการฝึกงานตรวจและลงนามรับรองทุกสัปดาห์ และ แบบประเมินผลการฝึกงาน อาจารย์ประจำหลักสูตรจะพิจารณารายงาน และแบบประเมินผลการฝึกงานของนักศึกษา โดยพิจารณาให้ผล S/U

d.7) รายชื่อสถานฝึกประสบการณ์ภาคสนามที่มีความร่วมมือ (ถ้ามี) ไม่มี

e) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

นักศึกษาชั้นปีสุดท้าย จะต้องทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยผ่านการเรียนรายวิชาตาม Learning Path ที่วางแผนร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาไว้

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือกเพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
4. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
5. สามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

e.2) ช่วงเวลา ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

e.3) จำนวนหน่วยกิต 5 หน่วยกิต

ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 2 หน่วยกิต

ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 3 หน่วยกิต

e.4) การเตรียมการ

เมื่อจบปีการศึกษาที่ 1 นักศึกษาทุกคนจะพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเลือกหัวข้อโครงการที่สนใจ กำหนด Learning Path ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เรียนวิชาตามแผนที่วางไว้ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำจนจบหลักสูตร

มีการฝึกงานจากสถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม ตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ นำมาสู่การทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

e.5) การจัดการเรียนรู้

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการจะพบกับนักศึกษาอย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้งเพื่อติดตามผลการเรียนรู้ และให้คำปรึกษาทั้งในแง่ของโครงการและการทำงาน การจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษาให้นักศึกษารายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอด 2 ภาคการศึกษา

e.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ให้คำปรึกษา ร่วมกำหนดหัวข้อโครงการ แนะนำและกำกับให้นักศึกษา จัดทำรายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา

หลักสูตรกำหนดอาจารย์ประจำที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการเป็นกรรมการสอบอย่างน้อย 2 คน เพื่อประเมินผล ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบ

อัจฉริยะ ในปลายภาคการศึกษาที่ 1 และ สอบจบโครงการ ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ในปลายภาคการศึกษาที่ 2 โดยคณะกรรมการสอบโครงการ

2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลการเรียนรู้

2.3.3.1) การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

a) แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
LNG 11000	Foundation English	3(3-0-6)
GEC 32101	Art of Leadership	1(1-0-2)
GEC 41101	Understanding Problems of Humans in AI Era	1(1-0-2)
GEC 41202	Ethical and Global Perspectives on AI	1(1-0-2)
ISY 10101	Fundamental of Computer Programming – Python	1(1-1-2)
ISY 10102	Problem-solving with Programming – Python	1(1-1-2)
ISY 10103	Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building	1(0-2-2)
ISY 10301	Force and Motion of Particles	1(1-0-2)
ISY 10302	Rotational Motion and Wave	1(1-0-2)
ISY 10303	Introduction to Fluid Mechanics and Thermodynamic	1(1-0-2)
ISY 10501	Atoms to Molecules and Mass Relationships in Chemical Reactions	1(1-0-2)
ISY 10502	Properties of Matter	1(1-0-2)
ISY 10503	Chemical Reactions	1(1-0-2)
ISY 191	General Physics Laboratory I	1(0-2-2)
ISY 193	General Chemistry Laboratory	1(0-2-2)
ISY 10601	Limits of Functions and Derivatives	1(1-0-2)
ISY 10602	Integrals	1(1-0-2)
ISY 10603	Functions of Several Variables and Applications of Derivatives	1(1-0-2)
รวม		20 (17-8-40)
ชั่วโมง /สัปดาห์ = 64		

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
LNG 21001	Academic Listening	1(1-0-2)
LNG 21002	Academic Presentation	1(1-0-2)
LNG 21003	Academic Reading & Writing	1(1-0-2)
GEC 22201	Interactive Diversity Understanding	1(1-0-2)
GEC 22202	Interrelationship between Humans and Nature	1(1-0-2)

GEC 21101	Reflection of Social Diversity	1(1-0-2)
ISY 10201	Foundation of Living things	1(1-0-2)
ISY 10202	Evolution Process and Adaptation of Living Organisms	1(1-0-2)
ISY 10203	Biotechnology and the Current Issues	1(1-0-2)
ISY 10401	Introduction to Electrostatic Field and It's Application	1(1-0-2)
ISY 10402	Introduction to Magnetostatic Field and It's Application	1(1-0-2)
ISY 10403	Introduction to Electromagnetic Wave and Modern Physics	1(1-0-2)
ISY 192	General Physics Laboratory II	1(0-2-2)
ISY 10701	Multiple Integrals	1(1-0-2)
ISY 10702	Sequences and Series	1(1-0-2)
ISY 10703	Basic of Vectors and Mathematical Induction	1(1-0-2)
ISY 10900	Introduction to Electrical Circuits	1(1-1-2)

รวม 17 (17-5-34)

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 56

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

LNG 21004	Academic Report	1(1-0-2)
LNG 21005	Discussion	1(1-0-2)
LNG 21006	Persuasive Talks	1(1-0-2)
GEC 32201	Effective Self-Management	1(1-0-2)
GEC 41201	Reflective Thinking in AI Era	1(1-0-2)
ISY 10801	Vector Calculus	1(1-0-2)
ISY 10802	Differential Equations	2(2-0-4)
ISY 202	Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	4(2-4-9)
ISY 211	Fundamental of Systems Engineering	3(3-0-6)

รวม 15 (14-4-31)

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 49

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

GEC 21102	Methods of Social Investigation	1(1-0-2)
GEC 42101	Human-Centered Problem Solving in AI Era	1(1-0-2)
ISY 20101	Matrix Algebra and Vector Spaces	1(1-0-2)
ISY 20102	Inner Product Spaces and Linear Transformations	1(1-0-2)
ISY 20103	Matrix Decomposition and Applications for Deep Learning	1(1-0-2)
ISY 20301	Probability Distributions	1(1-0-2)
ISY 20302	Inferential Statistics	1(1-0-2)
ISY 20303	Statistical Data Processing	1(1-0-2)
ISY 212	Fundamental of Artificial Intelligence	3(2-2-6)
ISY 213	Control Systems	3(3-0-6)

ISY xxx	Electives 1	3(x-x-x)
รวม		<u>17(x-x-x)</u>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต

GEC 23301	GE Capstone	2(1-2-4)
GES/LNG xxx	Electives 1	1(1-0-2)
GES/LNG xxx	Electives 2	1(1-0-2)
ISY 214	Intelligent Control Systems	3(3-0-6)
ISY 311	Deep Learning	3(2-2-6)
ISY xxx	Electives 2	3(x-x-x)
ISY xxx	Electives 3	3(x-x-x)
รวม		<u>16(x-x-x)</u>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต

GES/LNG xxx	Electives 3	1(1-0-2)
GES/LNG xxx	Electives 4	1(1-0-2)
ISY 301	Cloud Exploration	3(2-2-6)
ISY 411	Mathematics for Optimization	3(2-2-6)
ISY xxx	Electives 4	2(x-x-x)
ISY xxx	Electives 5	3(x-x-x)
ISY xxx	Electives 6	3(x-x-x)
รวม		<u>16(x-x-x)</u>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ จำนวนหน่วยกิต

ISY 300	Intelligence System Engineering Professional Practices	3(S/U)
รวม		<u>3(x-x-x)</u>

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต

GES/LNG xxx	Electives 5	1(1-0-2)
GES/LNG xxx	Electives 6	1(1-0-2)
ISY 412	Optimization Algorithms	3(2-2-6)
ISY 498	Intelligence System Engineering Project Study	2(0-6-4)
ISY xxx	Electives 7	3(x-x-x)
XXX xxx	Free Electives 1	3(x-x-x)
รวม		<u>13(x-x-x)</u>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต

ISY 499	Intelligence System Engineering Individual Project	3(0-9-6)
XXX xxx	Free Electives 2	3(x-x-x)

$$\text{รวม} \quad 6(x-x-x) \\ \text{ชั่วโมง / สัปดาห์} = xx$$

b) เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: -

c) อธิบายถึงวิธีการออกแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และเกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

มจร.ราชบุรี มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักศึกษาของมจร.เป็นคนดี และคนเก่ง สามารถพัฒนาสติปัญญา (Intellect) และคุณลักษณะที่นำไปสู่ ความเป็นพลเมืองโลก เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Attributes) โดยคณาจารย์และนักวิจัย (Academic Staff) ของมหาวิทยาลัย ที่จะทำการวิเคราะห์ร่วมกันถึงความคาดหวังในด้านความรู้ (Knowledge) สมรรถนะทางวิชาชีพ (Competencies) ทักษะชีวิตและสังคม (Life Skills and Social Skills) เพื่อพัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้ที่มีความรู้กว้าง และรู้จักในสาขาวิชาชีพของตน แต่ยังคงคำนึงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่นักศึกษาควรมี เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ การทำงาน ตลอดจนการใช้ชีวิตในโลกยุค digital transformations ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

การพัฒนานักศึกษาให้ไปถึงเป้าหมาย มีกลไกสำคัญ 3 ข้อ คือ 1) การศึกษาตามหลักสูตร (Academic curriculum) ตามแนวทาง Liberal Arts Education for Science, Technology and Innovation เป็นการสร้างพื้นฐานทักษะ-ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเชิงกว้าง แล้วต่อเชิงลึกในสาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ ผ่านการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายตาม CLO ที่สอดคล้องกับ PLO 2) กิจกรรมเสริมทักษะประสบการณ์ (co-curriculum) ที่มุ่งเสริมสร้างประสบการณ์นอกหลักสูตร ในมิติทางมนุษย์ สังคม และศิลปวัฒนธรรม เพื่อเปิดโลกทัศน์และให้เป็นผู้รู้กว้าง และประยุกต์ความรู้ไปใช้จริง ทำให้นักศึกษาเข้าใจการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และ 3) การใช้ชีวิตใน Residential college (RC life) ซึ่งจำลองสังคมและชุมชนเชิงวิชาการ มีการอาศัยอยู่ร่วมกันของทั้งนักศึกษารุ่นพี่รุ่นน้อง เจ้าหน้าที่ และคณาจารย์ภายในมหาวิทยาลัย เกิดเรียนรู้และเคารพซึ่งกันและกัน จึงทำให้นักศึกษา มจร.ราชบุรี ไม่เพียงแต่จะมีความรู้กว้างทางด้านวิชาการแล้ว ยังมีคุณลักษณะด้าน soft skills ที่เป็นที่ต้องการของโลกการทำงานยุคใหม่ ทั้งด้านการสื่อสาร การพูดการเขียน การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ความคิดสร้างสรรค์ ไปจนถึงบุคลิกลักษณะความเป็นผู้นำและมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

2.3.3.2) การออกแบบการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

a) ความสอดคล้องของ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์ที่หลักสูตรกำหนด (Constructive Alignment) สามารถสรุปได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 1 สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม		
SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะเพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม	จัดการเรียนรู้ในรูปแบบ OBEM สำหรับรายวิชาพื้นฐาน เพื่อการันตีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ จัดการเรียนแบบห้องใหญ่-ห้องย่อย (ผู้เรียนไม่เกิน 20) ห้องใหญ่เน้นทฤษฎี หลักการพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ห้องย่อยเน้นฝึกฝนการหาคำตอบและการอภิปรายผลที่ได้ โดยมีอาจารย์ทำหน้าที่ Facilitator จัดการเรียนรู้หลากหลายให้เหมาะสมตามความเข้มข้นของรายวิชา ได้แก่ Active Learning, Project-based ที่เน้นการปฏิบัติ กิจกรรม Boot Camp กิจกรรม Co-curriculum นอกห้องเรียน เพื่อเสริมทักษะผู้เรียน สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา	ผ่านเกณฑ์การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตามที่มอบหมาย นำเสนอผลงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เข้าเรียนตรงต่อเวลา และส่งงานตรงตามกำหนดเวลา ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น
SubPLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา	บรรยายความรู้ที่สำคัญ Assignment การเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ กิจกรรม Boot Camp กิจกรรม Co-curriculum นอกห้องเรียน เพื่อเสริมทักษะผู้เรียน สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา	ผ่านเกณฑ์การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ สร้างชิ้นงานโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ได้ นำเสนอผลงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เขียนรายงานโครงการได้ถูกต้องตามหลักการเขียนรายงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
		เข้าเรียนตรงต่อเวลา และส่งงานตรงตามกำหนดเวลา ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น
SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์ส บนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	บรรยายความรู้ที่สำคัญ Mini Project ที่เน้นการใช้ประโยชน์จากโอเพนซอร์ส (Open Source) บนคลาวด์ (Cloud) กิจกรรม Co-curriculum นอกห้องเรียน เพื่อเสริมทักษะผู้เรียน	การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ การสังเกตการปฏิบัติงาน นำเสนอผลงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด
PLO 2 สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้		
SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้	การเรียนรู้ร่วมกับชุมชนโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกับชุมชนเพื่อใช้โจทย์ปัญหาจริง	การปฏิบัติงานได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด การนำเสนอผลที่ทำให้ผู้ฟังยอมรับผลการ Reflection จากผู้เรียน ผู้สอน และตัวแทนจากชุมชนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
ทักษะ SubPLO 2B สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหามาจากพื้นที่จริงได้	มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุมชน และภาคอุตสาหกรรมโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนเข้าฝึกงานกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการ	การวัดโดยให้ Assignment เพื่ออธิบายแนวคิดของตนผ่านการเขียนหรือนำเสนอ
SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้	มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุมชน และภาคอุตสาหกรรมโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนเข้าฝึกงานกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการ มีการสอนเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ กฎหมายทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ	การปฏิบัติงานได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผลการ Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม	
PLO 3 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน		
SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทั้งทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ภาษาอังกฤษ กิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษ สอดแทรกการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ในรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอน ข้อสอบ ตลอดจนการนำเสนองาน ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผ่านกิจกรรม Boot Camp อย่างต่อเนื่อง	ผ่านการทดสอบทักษะภาษาอังกฤษ ตามกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาอังกฤษของประเทศไทย (Framework of Reference for English Language Education in Thailand) ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน เทียบเท่าระดับ B1 เขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด นำเสนอผลงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด
SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทยได้สอดคล้องตามบริบทของการทำงานและพฤติกรรม	มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารภาษาไทยที่เหมาะสม มีการเรียนรู้ร่วมกับอุตสาหกรรมหรือชุมชน เพื่อพัฒนาการสื่อสารในหลาย ๆ บริบท ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารภาษาไทย โดยเฉพาะทักษะการเขียน	นำเสนอ และเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด
PLO 4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้		
SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า	บรรยายความรู้ จัดการเรียนรู้แบบ Problem-based หรือ Project-based หรือ Agile Scrum มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 Fundamental of Systems Engineering มีกิจกรรมการเรียนการสอนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่	การปฏิบัติงานได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะแต่ละด้าน นำเสนอ และเขียนงานในเรื่องการบริหารทรัพยากรได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการ Reflection จากผู้เรียน ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากรและส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง กิจกรรม Boot Camp เพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ฝึกกระบวนการทำงานในรายวิชา ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 498 Intelligence System Engineering Project Study และ ISY 499 Intelligence System Engineering Individual Project	
SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	จัดการเรียนรู้แบบ Problem-based หรือ Project-based หรือ Agile Scrum มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 Fundamental of Systems Engineering มีกิจกรรมการเรียนการสอนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากรและส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง กิจกรรม Boot Camp เพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ	การปฏิบัติงานได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะแต่ละด้าน นำเสนอ และเขียนงานในเรื่องการบริหารทรัพยากรได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการ Reflection จากผู้เรียน ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จัดทำโครงงาน/ฝึกงานได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	ฝึกกระบวนการทำงานในรายวิชา ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 498 Intelligence System Engineering Project Study และ ISY 499 Intelligence System Engineering Individual Project	
SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	จัดการเรียนรู้แบบ Problem-based หรือ Project-based มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 Fundamental of Systems Engineering มีกิจกรรมการเรียนการสอนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากรและส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง กิจกรรม Boot Camp เพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ฝึกกระบวนการทำงานในรายวิชา ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 498 Intelligence System Engineering Project Study และ ISY	นำเสนอ และเขียนงานในเรื่องการบริหารทรัพยากรได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรได้ โดยมีผลงานเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	499 Intelligence System Engineering Individual Project	

b) ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียน; Stage-LOs หรือ Year-LOs

การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนจำเป็นต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง และต้องประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของการเรียนรู้ อีกทั้งต้องใช้กลยุทธ์การประเมินมาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น การวัดผลเชิงทฤษฎี การวัดผลเชิงทักษะและคุณลักษณะ การมอบหมายงาน (Assignment) หรือการทำโครงการ ดังนั้น ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนจำเป็นต้องบูรณาการการจัดกระบวนการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้เข้าด้วยกัน และกำหนดจุดตรวจสอบ (Check Point) ของกระบวนการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้

หลักสูตรจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนอย่างเป็นลำดับขั้น และกำหนดจุดตรวจสอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีสมรรถนะเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ ดังนี้

Stage 1 ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานในเชิงกว้างที่จำเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และได้รับการพัฒนาทักษะ/คุณลักษณะเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับวิศวกรยุคใหม่

Stage-LO 1	ในตอนท้ายของ Stage 1 ผู้เรียนมีความรู้/ทักษะเพียงพอที่จะ 1. สามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาอย่างง่าย และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้ 2. สามารถระบุและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ที่ไม่ซับซ้อน 3.1 สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสนทนาในชีวิตประจำวัน ฟังจับใจความ อ่านจับใจความและเขียนสรุปย่อ (ประมาณ 100 คำ) ในบริบทของชีวิตประจำวันได้ 3.2 สามารถสื่อสารแนวคิด ความเห็น บทสรุปของข้อมูลในรูปแบบการเขียนเรียงความและการนำเสนออย่างสั้นได้ 4. แสดงออกถึงพฤติกรรมในการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	ตลอดปีการศึกษาที่ 1 (ภาคการศึกษาที่ 1-2)
วิธีการการวัดและประเมินผล	ในรายวิชา ISY 10301, ISY 10302, ISY 10303, ISY 10401, ISY10402, ISY 10403, ISY 10501, ISY 10502, ISY 10503, ISY 10601, ISY10602, ISY 10603, ISY 10701, ISY 10702, ISY 10703, ISY 10900 ที่ทีมผู้สอนในแต่ละวิชาร่วมกันออกแบบ worksheet

	ให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการหาคำตอบในห้องเรียนย่อยที่ผู้สอนคอยชี้แนะ และประเมินผลโดยใช้การสอบวัดผลการเรียนรู้ ในรายวิชา ISY 102 Foundation of Biology ที่ผู้สอนมอบหมายงาน (Assignment) ประเมินผลจากผลงานการเขียนรายงาน ในรายวิชา ISY 101 Basic Programming for Machine ที่ผู้สอนมอบหมายงาน (Assignment) ด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประเมินผลจากผลงาน กระบวนการทำงาน และการอธิบายผลที่ได้ ในรายวิชาศึกษาทั่วไป ผู้สอนมอบหมายงานที่ใช้โจทย์จากพื้นที่จริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ผู้เรียนต้องใช้ความรู้พื้นฐานมาใช้ในการทำงานจากโจทย์จากพื้นที่ ประเมินผลจากกระบวนการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาจนสิ้นสุดปีการศึกษาที่ 1 ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ผู้สอนแบ่งการสอนและการประเมินผลตามทักษะเป็นรายบุคคล ได้แก่ การอ่าน การฟัง การเขียน การพูด และการนำเสนองานทั้งในบริบททั่วไป และทางวิชาการ ผู้เรียนต้องแสดงสมรรถนะตามทักษะข้างต้น ในกิจกรรม Co-curriculum และ/หรือ Boot camp การประเมินผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอน หรือผู้ช่วยสอน ระหว่างการเรียนรู้และกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเอง และเพื่อน (Self and Peer Assessment) ผู้สอนเน้นย้ำกระบวนการทำงาน ให้ผู้เรียนออกแบบวิธีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เหมาะสมและเป็นไปตามความจำเป็น
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	ผู้เรียนต้องมีผลการสอบผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ (OBEM) โดยแต่ละ OBEM จะมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง และมีกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังนั้น ๆ การวัดประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้โดยใช้การสอบ การออกแบบแบบทดสอบจะต้องสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังและเกณฑ์การวัดประเมินผล (Rubric Scoring) โดยแบ่งเป็นระดับ 1-5 หลังจากวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้โดยใช้การสอบ ทำให้นักศึกษารู้ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ หากนักศึกษาได้ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ต่ำกว่าผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จะมีกระบวนการสอนเสริมเพื่อพัฒนา ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาให้อยู่ในระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง จนกระทั่งผู้เรียนมีสมรรถนะใน Stage 1 ผู้เรียนต้องมีผลงานการเขียนรายงาน/เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามที่ได้รับมอบหมายได้ตามเกณฑ์ (Rubrics) ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องมีผลงานที่ระบุและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ที่ไม่ซับซ้อนได้ตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องใช้ภาษาอังกฤษในการสนทนาในชีวิตประจำวัน ฟังจับใจความ อ่านจับใจความและเขียนสรุปย่อ (ประมาณ 100 คำ) ในบริบทของชีวิตประจำวันได้ตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด

	ผู้เรียนต้องมีผลงานที่สื่อสารแนวคิด ความเห็น บทสรุปของข้อมูลในรูปแบบการเขียนเรียงความและการนำเสนออย่างสั้นได้ตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับความเต็มใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ และมีกระบวนการทำงานที่แสดงออกถึงวิธีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เหมาะสมและเป็นไปตามความจำเป็น
--	--

Stage 2 ผู้เรียนจะต่อยอดจาก Stage 1 ได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะอย่างเป็นลำดับขั้น และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ด้วยการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทาง วิศวกรรมระบบมาใช้ในการทำโครงการ โดยตระหนักถึงจรรยาบรรณทางวิชาชีพ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Stage-LO 2	ในตอนท้ายของ Stage 2 ผู้เรียนมีความรู้/ทักษะเพียงพอที่จะ 1. สามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างง่ายได้ 2. สามารถมองโครงสร้างของปัญหาที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้ 3.1 สามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและแสดงความคิดเห็นในการประชุมกลุ่ม ฟังจับใจความ อ่านจับใจความ และเขียนเรียงความสั้น ๆ ได้ 3.2 สามารถใช้ภาษาไทยในการเขียนบทความและนำเสนอได้ 4. สามารถวางแผนงานโดยคำนึงถึงทรัพยากรเวลาและคนในการทำงานโครงการ
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	ตลอดปีการศึกษาที่ 2 (ภาคการศึกษาที่ 3-4)
วิธีการการวัดและประเมินผล	ในรายวิชา ISY 211 Fundamental of Systems Engineering, ISY 212 Fundamental of Artificial Intelligence และ ISY 213 Control Systems ที่ผู้สอนแต่ละวิชามอบหมายโครงการขนาดเล็ก (Mini project) ผู้เรียนต้องใช้ความรู้และเครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง ในกิจกรรม Co-curriculum ที่ผู้เชี่ยวชาญบรรยายให้ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและตระหนักถึงหลักจรรยาบรรณทางวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ประเมินผลจากกระบวนการทำงาน และผลงาน ในรายวิชาศึกษาทั่วไป ผู้สอนมอบหมายงานที่ใช้โจทย์จากพื้นที่จริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ผู้เรียนต้องใช้ทักษะในการทำงานจากโจทย์จากพื้นที่ ประเมินผลจากกระบวนการทำงาน ผลงาน และการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาจนถึงสิ้นสุดปีการศึกษาที่ 2 ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ผู้สอนประเมินผลตามทักษะการสื่อสารเป็นรายบุคคล ทั้งด้านการนำเสนอและแสดงความคิดเห็นในการประชุมกลุ่ม

	มอบหมายงานการเขียนเรียงความสั้น ๆ ผู้เรียนต้องแสดงสมรรถนะตามทักษะข้างต้น มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 Fundamental of Systems Engineering ซึ่งดำเนินการจัดการเรียนการสอนระหว่างอาจารย์ในหลักสูตรร่วมกับภาคเอกชน จัดในรูปแบบของโครงงานร่วมกับอุตสาหกรรม และ Co-curriculum เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักคิดเชิงธุรกิจ ประเมินผลจากการนำเสนอผลงาน และการสะท้อนการทำงานของโครงงานอย่างต่อเนื่องจนจบปีการศึกษา
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	ผู้เรียนต้องมีผลโครงงานขนาดเล็ก และมีกระบวนการทำงานที่ต้องใช้ความรู้และเครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องโดยตรงจนถึงหลักจรรยาบรรณทางวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องมีผลงานที่แยกแยะองค์ประกอบของระบบย่อยและระบบใหญ่ และแสดงออกถึงความเข้าใจความเชื่อมโยงของระบบ ที่ส่งผลกระทบต่อทั้งด้านบวกและด้านลบในการแก้ปัญหาจริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องนำเสนองานภาษาอังกฤษได้ตรงประเด็น และเขียนรายงานเขียนเรียงความสั้น ๆ ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนต้องเขียนรายงานและนำเสนอผลงานได้ตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโครงงานร่วมกับอุตสาหกรรมให้กับวิศวกรและอาจารย์ผู้สอนรวมถึงอาจารย์ในหลักสูตรที่สนใจ ร่วมกันสะท้อนการทำงาน ของโครงงานอย่างต่อเนื่องทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะอย่างเป็นลำดับขั้น ผู้เรียนต้องเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และมีการวางแผนการทำโครงงานโดยคำนึงถึงข้อจำกัดของทรัพยากรและเวลา

Stage 3 ผู้เรียนจะต่อยอดจาก Stage 2 ได้พัฒนาความรู้เฉพาะทางด้านปัญญาประดิษฐ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ ของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิศวกรรมผ่านการทำโครงงาน อันนำไปสู่ Capstone project ที่ผู้เรียนเลือก รวมถึงความรู้/ทักษะที่จำเป็นในการทำงานในสถานประกอบการ

Stage-LO 3	ในตอนท้ายของ Stage 3 ผู้เรียนมีความรู้/ทักษะเพียงพอที่จะ 1. สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ ของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิศวกรรม พร้อมทั้งอภิปรายผลโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมระบบที่นักศึกษาสนใจได้ 2. สามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 3.1 สามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอโครงงานสั้น ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้
------------	---

	3.2 สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารให้เหมาะกับบริบทที่ต่างกันเชิงสังคมและวัฒนธรรมได้ 4. สามารถใช้เครื่องมือในการวางแผนและกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรสำหรับโครงการได้ และสามารถปรับเปลี่ยนเมื่อไม่เป็นไปตามแผนงานได้
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	ตลอดปีการศึกษาที่ 3 (ภาคการศึกษาที่ 5-6 รวมภาคการศึกษาพิเศษ)
วิธีการการวัดและประเมินผล	ในรายวิชา ISY 301 Cloud Exploration ที่ผู้สอนมอบหมายโครงการที่เน้นการใช้ประโยชน์จากโอเพนซอร์ส (Open Source) บนคลาวด์ (Cloud) ประเมินผลจากผลงาน และการคิดวิเคราะห์ ในรายวิชา ISY 214 Intelligent Control Systems, ISY 311 Deep Learning และ ISY 411 Mathematics for Optimization ที่ผู้สอนแต่ละวิชามอบหมายโครงการที่ต้องใช้ความรู้และเครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบ มาทำแบบจำลองการเรียนรู้โดยใช้ Machine Learning, Neural Network และ Deep Learning อย่างง่าย โดยตระหนักถึงหลักจรรยาบรรณทางวิชาชีพ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ประเมินผลจากผลการสอบ กระบวนการทำงาน และผลงาน ในรายวิชาศึกษาทั่วไป ผู้สอนมอบหมายงานที่ใช้โจทย์จากพื้นที่จริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) รวมถึงภาคอุตสาหกรรม ผู้เรียนต้องใช้ทักษะพื้นฐานของการคิดเชิงระบบมาออกแบบชิ้นงาน/นวัตกรรม ประเมินผลจากกระบวนการทำงาน ผลงานและ การนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษา จนถึงสิ้นปีการศึกษาที่ 3 ในกิจกรรม Co-curriculum และ/หรือ Boot camp มอบหมายโครงการที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเขียนบทคัดย่อและนำเสนอโครงการสั้น ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษ การประเมินผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอน หรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนรู้และกิจกรรม และประเมินสมรรถนะจากงานเขียนและการนำเสนอ ในรายวิชา ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ในการฝึกงานจากสถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม เป็นการฝึกให้นักศึกษารู้จักการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมา กับสภาพการทำงานจริง จัดในรูปแบบของโครงการร่วมกับอุตสาหกรรม ผู้เรียนจึงเข้าใจหลักคิดเชิงธุรกิจและการจัดการทรัพยากรสำหรับโครงการ การประเมินผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ระหว่างการปฏิบัติงาน และประเมินสมรรถนะจากรายงาน และการนำเสนอ

เกณฑ์การวัดและประเมินผล	ผู้เรียนต้องเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ ของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิศวกรรม พร้อมทั้งอภิปรายผลโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมระบบที่สนใจได้โดยตระหนักถึงหลักจรรยาบรรณทางวิชาชีพ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ผลการสอบและผลงานเป็นไปตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบเพื่อแก้ปัญหาจริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ตามเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องเขียนบทคัดย่อและนำเสนอโครงงานสั้น ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนต้องใช้ภาษาไทยในการสื่อสารให้เหมาะกับบริบทที่ต่างกัน ผลจากการเขียนรายงานและนำเสนอผลงานผ่านเกณฑ์ที่รายวิชากำหนด ผู้เรียนต้องใช้เครื่องมือในการวางแผนและกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรสำหรับโครงงานเมื่อฝึกงาน และสามารถปรับเปลี่ยนเมื่อไม่เป็นไปตามแผนงาน โดยมีผลการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
-------------------------	---

Stage 4 ใน Stage สุดท้าย ผู้เรียนจะต่อยอดจาก Stage 3 ได้สร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และพร้อมที่จะทำงานได้ทันที

Stage-LO 4	ในตอนท้ายของ Stage 4 ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามที่กำหนดในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร พร้อมทั้งจะทำงานได้ทันที 1. สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม 2. สามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบได้ 3.1 สามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานของโครงงานเป็นภาษาอังกฤษได้ 4. สามารถใช้เครื่องมือในการวางแผน ประเมินกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากร ในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบได้
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	ตลอดปีการศึกษาที่ 4 (ภาคการศึกษาที่ 7-8)
วิธีการการวัดและประเมินผล	ตลอดปีการศึกษาที่ 4 ในรายวิชา ISY 498 Intelligence System Engineering Project Study และ ISY 499 Intelligence System Engineering Individual Project ผู้เรียนทำ Capstone Project ที่บูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ประเมินผลจากกระบวนการทำโครงงาน รายงาน การนำเสนองาน และชิ้นงานหรือนวัตกรรมต้นแบบ
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	ผู้เรียนต้องสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ มีผลงานและผลการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

	ผู้เรียนต้องเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ มีผลงานและการสะท้อนความคิดผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนต้องเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานของโครงการเป็นภาษาอังกฤษต้นแบบ มีผลงานการเขียนและการนำเสนอโครงการผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนต้องใช้เครื่องมือในการวางแผน ประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ มีผลการประเมินการปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
--	---

c) ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO-CLO Curriculum Mapping)

c.1) ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับระดับปริญญาตรี

3.1) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC/LNG)

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
GEC 21101					K5.1 Lv.1					S1.2 Lv.1									C3.1 Lv.1	
GEC 21102					K5.2 Lv.1					S1.7 Lv.1		S3.1 Lv.2	S4.5 Lv.1		E1.1 Lv.1				C3.4 Lv.1	C4.1 Lv.1 C4.2 Lv.1
GEC 22201					K5.1 Lv.2					S1.3 Lv.2 S1.4 Lv.2	S2.2 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2		E1.1 Lv.2	E2.2 Lv.2			C3.1 Lv.2 C3.4 Lv.2	C4.1 Lv.2 C4.2 Lv.2
GEC 22202					K5.3 Lv.2						S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2			E2.1 Lv.2 E2.2 Lv.2			C3.1 Lv.2	C4.1 Lv.2 C4.2 Lv.2
GEC 23301								K8.4 Lv.3 K8.5 Lv.3 K8.6 Lv.3		S1.2 Lv.3 S1.3 Lv.2 S1.7 Lv.2		S3.1 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.3 Lv.2					C2.1 Lv.3 C2.3 Lv.3	C3.1 Lv.3	C4.1 Lv.3 C4.2 Lv.3 C4.3 Lv.3
GEC 32101									K9.1 Lv.2	S1.2 Lv.2 S1.3 Lv.2				S5.3 Lv.2			C1.1 Lv.2			

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม	
GEC 32201								K8.1 Lv.2 K8.2 Lv.2 K8.3 Lv.2		S1.2 Lv.2			S4.1 Lv.2 S4.2 Lv.2 S4.4 Lv.2			E2.1 Lv.2		C2.2 Lv.2		
GEC 41101						K6.1 Lv.2 K6.3 Lv.2 K6.5 Lv.2	K7.2 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.6 Lv.2	S2.3 Lv.2							C2.1 Lv.2		
GEC 41201						K6.2 Lv.2 K6.4 Lv.2	K7.1 Lv.2			S1.2 Lv.2	S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2						C1.3 Lv.1	C2.1 Lv.2 C2.3 Lv.2		
GEC 41202							K7.1 Lv.2 K7.2 Lv.2 K7.3 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.5 Lv.2		S3.1 Lv.2		S5.1 Lv.2	E1.5 Lv.1 E1.6 Lv.1		C1.2 Lv.1		C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2
GEC 42101						K6.6 Lv.2 K6.7 Lv.2 K6.8 Lv.2	K7.1 Lv.2			S1.1 Lv.2	S2.1 Lv.2		S4.3 Lv.2	S5.2 Lv.2			C1.2 Lv.2	C2.3 Lv.2	C3.4 Lv.2	
LNG 11000	K1.9 Lv.1	K2.1 Lv.1	K3.1 Lv.1 K3.3 Lv.1			K6.9 Lv.1				S1.2 Lv.1		S3.1 Lv.1 S3.2 Lv.1 S3.3 Lv.1		S5.2 Lv.1 S5.3 Lv.1	E1.3 Lv.1			C2.1 Lv.1 C2.2 Lv.1 C2.3 Lv.1		
LNG 21001	K1.1 Lv.1 K1.3 Lv.1	K2.1 Lv.1									S2.3 Lv.1	S3.3 Lv.1			E1.2 Lv.1 E1.3 Lv.1				C3.2 Lv.1	C4.1 Lv.1

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 21002				K4.1 Lv.1 K4.2 Lv.1								S3.1 Lv.1								
LNG 21003			K3.1 Lv.1									S3.2 Lv.1 S3.3 Lv.1		S5.2 Lv.1	E1.1 Lv.1 E1.5 Lv.1					
LNG 21004	K1.2 Lv.2 K1.4 Lv.2 K1.5 Lv.2 K1.6 Lv.2 K1.7 Lv.2 K1.8 Lv.2											S3.2 Lv.2			E1.1 Lv.2				C3.3 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 21005				K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2								S3.3 Lv.2 S3.4 Lv.2		S5.3 Lv.2	E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.1 Lv.2	
LNG 21006				K4.5 Lv.2 K4.6 Lv.2 K4.7 Lv.2						S1.6 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2		S5.3 Lv.2				C2.2 Lv.2		C4.2 Lv.2 C4.3 Lv.2

3.2) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้บังคับภาษาอังกฤษในกลุ่มสร้างเสริมสมรรถนะ

รายวิชา/หน่วย การเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้ เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่ตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 223	K1.1 Lv.2 K1.9 Lv.2			K4.1 Lv.2 K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2					S1.1 Lv.2		S3.3 Lv.2 S3.4 Lv.2				E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2	E2.2 Lv.2 E2.3 Lv.2	C1.3 Lv.2		C3.2 Lv.2	
LNG 224				K4.1 Lv.2 K4.7 Lv.2		K6.9 Lv.2					S3.1 Lv.2				E1.3 Lv.2 E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.2 Lv.2	
LNG 31001	K1.6 Lv.3 K1.7 Lv.3 K1.8 Lv.3 K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.2				K7.1 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2		S3.2 Lv.2	S4.3 Lv.2		E1.1 Lv.1 E1.2 Lv.1 E1.5 Lv.1					C4.1 Lv.1
LNG 31002	K1.6 Lv.3 K1.7 Lv.3 K1.8 Lv.3 K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.2 K3.5 Lv.2				K7.1 Lv.1			S1.1 Lv.2 S1.7 Lv.2		S3.2 Lv.2			E1.2 Lv.1 E1.4 Lv.1 E1.5 Lv.1					C4.1 Lv.1
LNG 31004	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2	K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2							S3.4 Lv.2				E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2 E2.4 Lv.2	C1.3 Lv.2		C3.1 Lv.2	C4.1 Lv.2

รายวิชา/หน่วย การเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้ นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้ เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 320	K1.1 Lv.2 K1.2 Lv.2 K1.4 Lv.2 K1.6 Lv.2 K1.7 Lv.2 K1.8 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.1	K3.3 Lv.2 K3.4 Lv.2	K4.1 Lv.2 K4.2 Lv.2 K4.5 Lv.3 K4.6 Lv.2			K7.1 Lv.1			S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2 S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.1	S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.4 Lv.2 S3.5 Lv.1	S4.1 Lv.1 S4.3 Lv.2 S4.4 Lv.1	S5.1 Lv.2 S5.3 Lv.1	E1.1 Lv.1 E1.2 Lv.1 E1.3 Lv.1 E1.5 Lv.1	E2.1 Lv.1 E2.2 Lv.1 E2.3 Lv.1	C1.2 Lv.1	C2.1 Lv.1 C2.2 Lv.1 C2.3 Lv.1	C3.2 Lv.1 C3.3 Lv.1	C4.1 Lv.1 C4.2 Lv.1 C4.3 Lv.1
LNG 322	K1.9 Lv.1									S1.1 Lv.1		S3.2 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2					C4.1 Lv.2
LNG 323	K1.8 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.2	K3.3 Lv.2	K4.1 Lv.2						S1.1 Lv.2	S2.1 Lv.2 S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2 E.14 Lv.2	E2.3 Lv.2		C2.1 Lv.2	C3.1 Lv.2 C3.2 Lv.2 C3.3 Lv.2 C3.4 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 324	K1.9 Lv.2		K3.3 Lv.2	K4.1 Lv.2 K4.5 Lv.2								S3.1 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2					
LNG 327				K4.4 Lv.3 K4.7 Lv.3								S3.1 Lv.3 S3.4 Lv.3		S5.3 Lv.2	E1.2 Lv.2 E1.4 Lv.2 E1.5 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.2 Lv.2	
LNG 332	K1.9 Lv.2			K4.1 Lv.2 K4.2 Lv.2 K4.3 Lv.2						S1.1 Lv.2		S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.4 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2	E2.3 Lv.2	C1.2 Lv.2 C1.3 Lv.2	C3.1 Lv.2 C3.2 Lv.2		

รายวิชา/หน่วย การเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้ เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
				K4.6 Lv.2																
LNG 41002	K1.9 Lv.3			K4.2 Lv.3 K4.3 Lv.3 K4.4 Lv.3 K4.6 Lv.3							S2.1 Lv.3	S3.3 Lv.3 S3.4 Lv.3			E1.2 Lv.3 E1.3 Lv.3				C3.1 Lv.3	
LNG 420	K1.8 Lv.3 K1.9 Lv.2		K3.1 Lv.3							S1.1 Lv.2 S1.6 Lv.2 S1.7 Lv.2	S2.3 Lv.2				E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2					C4.1 Lv.2
LNG 421			K3.1 Lv.3 K3.2 Lv.3 K3.3 Lv.3 K3.4 Lv.3							S1.1 Lv.3		S3.2 Lv.2								
LNG 422			K3.3 Lv.3 K3.4 Lv.3		K5.1 Lv.3	K6.1 Lv.3				S1.4 Lv.3 S1.5 Lv.3 S1.6 Lv.3	S2.2 Lv.3					E2.3 Lv.3				
LNG 425				K4.6 Lv.3	K5.1 Lv.3 K5.3 Lv.3					S1.1 Lv.2 S1.4 Lv.2					E1.3 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.3 Lv.2	

3.3) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบหน่วยการเรียนรู้เลือก (GES)

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 21007	K1.1 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.2										S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.2 Lv.2					
LNG 21008			K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2							S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2		S3.3 Lv.2		S5.2 Lv.2	E1.4 Lv.2	E2.4 Lv.2				
LNG 21009			K3.1 Lv.2 K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2 K3.4 Lv.2							S1.1 Lv.2		S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.4 Lv.2	E2.4 Lv.2				
LNG 21010			K3.2 Lv.2			K6.9 Lv.2				S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2			S4.1 Lv.2 S4.5 Lv.2							
LNG 31004	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2	K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2								S3.4 Lv.2			E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2 E2.4 Lv.2	C1.3 Lv.2		C3.1 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 31007	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2 K3.4 Lv.2									S3.2 Lv.2			E1.5 Lv.2	E2.5 Lv.2				
LNG 31009	K1.9 Lv.2		K3.1 Lv.2	K4.6 Lv.2								S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.4 Lv.2				E2.5 Lv.2			C3.1 Lv.2 C3.4 Lv.2	

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 41001	K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.3						S1.1 Lv.3 S1.7 Lv.3	S2.3 Lv.3	S3.2 Lv.3			E1.4 Lv.2 E1.5 Lv.2						
LNG 41002	K1.9 Lv.3			K4.2 Lv.3 K4.3 Lv.3 K4.4 Lv.3 K4.6 Lv.3						S2.1 Lv.3	S3.3 Lv.3 S3.4 Lv.3			E1.2 Lv.3 E1.3 Lv.3				C3.1 Lv.3		
LNG 41003			K3.1 Lv.3 K3.2 Lv.3 K3.4 Lv.3 K3.5 Lv.3	K4.7 Lv.3			K7.1 Lv.3		S1.1 Lv.3 S1.7 Lv.3	S2.1 Lv.3 S2.3 Lv.3	S3.1 Lv.3 S3.2 Lv.3 S3.5 Lv.3			E1.4 Lv.3 E1.5 Lv.3	E2.4 Lv.3					
GES 22101					K5.1 Lv.2				S1.4 Lv.2		S3.1 Lv.2				E2.3 Lv.2					
GES 22201					K5.3 Lv.2				S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2		S5.3 Lv.3		E2.1 Lv.2		C2.1 Lv.2		C4.2 Lv.2	
GES 23201					K5.5 Lv.3						S3.1 Lv.2 S3.4 Lv.2	S4.1 Lv.2	S5.3 Lv.3		E2.3 Lv.2			C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2	
GES 23301					K5.4 Lv.3	K6.8 Lv.3			S1.2 Lv.3 S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.3 Lv.2			E2.1 Lv.2				C4.2 Lv.2	
GES 33101							K8.10 Lv.3	K9.5 Lv.3 K9.6 Lv.3	S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2 S2.3 Lv.2				E2.1 Lv.2		C1.2 Lv.2				

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม	
GES 33102								K9.2 Lv.3 K9.3 Lv.3 K9.4 Lv.3	S1.1 Lv.2		S3.4 Lv.2				E2.3 Lv.2	C1.2 Lv.2				
GES 33201								K9.7 Lv.3 K9.8 Lv.3	S1.2 Lv.2			S4.2 Lv.2		E1.3 Lv.2					C4.1 Lv.2	
GES 33202							K8.7 Lv.3 K8.8 Lv.3 K8.9 Lv.3		S1.1 Lv.2			S4.2 Lv.2				C1.2 Lv.2				
GES 33203							K8.11 Lv.3 K8.12 Lv.3 K8.13 Lv.3		S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2		S3.1 Lv.2			E1.2 Lv.2					C4.1 Lv.2 C4.2 Lv.2	
GES 33204							K8.14 Lv.3 K8.15 Lv.3		S1.3 Lv.2	S2.3 Lv.2		S4.1 Lv.2			E2.1 Lv.2		C2.1 Lv.2			

หน่วยการเรียนรู้ แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการ	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการ โครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม	
							K8.16 Lv.3													
GES 42101					K5.4 Lv.2				S1.1 Lv.2	S2.2 Lv.2	C3.1 Lv.2		S5.3 Lv.2		E2.1 Lv.2					
GES 42102						K6.8 Lv.2			S1.2 Lv.2 S1.3 Lv.2 S1.5 Lv.2		C3.1 Lv.2				E2.3 Lv.2					
GES 42201						K6.2 Lv.2 K6.8 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2	C2.3 Lv.2	C3.1 Lv.2	S4.3 Lv.2	S5.2 Lv.2		E2.1 Lv.2					

หมายเหตุ: คำอธิบายระดับความสามารถตามมาตรฐานผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

1. ระดับความสามารถด้านความรู้ (K)

- K. Lv.1 สามารถจดจำเนื้อหา หลักการ แนวคิด สารระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- K. Lv.2 สามารถอธิบายเนื้อหา หลักการ แนวคิด สารระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- K. Lv.3 สามารถประยุกต์ใช้เนื้อหา หลักการ แนวคิด สารระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. ระดับความสามารถด้านทักษะ (S)

- S. Lv.1 สามารถแสดงออกถึงทักษะโดยอาศัยการให้ความช่วยเหลือ หรือภายใต้การควบคุมโดยผู้สอนในแต่ละขั้นตอน
- S. Lv.2 สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการอ่านคู่มือ หรือปรึกษาจากผู้สอนในบางขั้นตอน
- S. Lv.3 สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอนด้วยความถูกต้อง/ความเชี่ยวชาญของตนเองเป็นหลัก

3. ความสามารถด้านจริยธรรม (E) และคุณลักษณะ (C)

- E. Lv.1/ C. Lv.1 มีส่วนร่วม/มีปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ โดยยังไม่ได้แสดงบทบาทที่สำคัญ
- E. Lv.2/ C. Lv.2 แสดงบทบาทของตนเองที่มีความสำคัญต่อความก้าวหน้าของสถานการณ์
- E. Lv.3/ C. Lv.3 เป็นผู้นำ ริเริ่ม ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ไปในทิศทางที่ดีขึ้น

การจัดกลุ่มความสามารถจำแนกตามรายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้าน (KSEC)

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน (Principles of Writing)	K1.1: ประเภทของบันทึกการเรียนรู้และเทคนิคในการจดบันทึกการเรียนรู้ K1.2: แนวคิดในการทำรายงานการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน K1.3: การใช้บันทึกการเรียนรู้ K1.4: ภาษาที่ใช้ในการเขียนบทนำของรายงานการสำรวจข้อมูลขนาดเล็ก K1.5: ภาษาที่ใช้ในการออกแบบแบบสอบถามการสำรวจข้อมูล K1.6: ภาษาที่ใช้ในการเขียนระเบียบวิธีการวิจัยของรายงานการสำรวจข้อมูล K1.7: ภาษาที่ใช้ในการเขียนส่วนสรุปของรายงานการสำรวจข้อมูลขนาดเล็ก K1.8: ภาษาที่ใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล K1.9: คำศัพท์และโครงสร้างภาษาอังกฤษ
K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง (Principles of Listening)	K2.1: กลยุทธ์การฟัง
K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน (Principles of Reading)	K3.1: วัตถุประสงค์ในการสื่อสารของบทความ K3.2: ประเภทของสื่อ K3.3: กลยุทธ์การอ่าน K3.4: โครงสร้างของบทความหรือบทความ K3.5: การทบทวนวรรณกรรมจากการอ่าน
K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด (Principles of Speaking)	K4.1: แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการนำเสนออย่างเป็นทางการ (ภาษาและการนำเสนอ) K4.2: ภาษาที่ใช้ในการอธิบายกราฟ/แผนภูมิและการนำเสนอเชิงภาพอื่น ๆ K4.3: หลักการในการโต้แย้งแบบอภิปรายเชิงเหตุผล K4.4: การใช้ภาษาในการโต้แย้งแบบอภิปรายเชิงเหตุผล K4.5: ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาหรือความสนใจของผู้เรียน K4.6: ทฤษฎีการสื่อสาร K4.7: การเล่าเรื่องเพื่อการสื่อสาร
K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม (Knowledge of Humanities, Social Science, and Environment)	K5.1: ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรม K5.2: ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและเครื่องมือทางสังคมศาสตร์ K5.3: แนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ K5.4: แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน K5.5: แนวคิดและความสำคัญของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้ (Knowledge of Learning, Behavior, Human Nature, and Psychology of Learning)	K6.1: ธรรมชาติของมนุษย์เบื้องต้น K6.2: ทฤษฎีพัฒนาการทักษะทางปัญญา K6.3: พฤติกรรมพื้นฐานและกลไกทางจิตวิทยาของมนุษย์

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
	K6.4: แบบจำลองของการสะท้อนความคิดตนเอง K6.5: หลักการของความต้องการตามลำดับของมาสโลว์ K6.6: คุณลักษณะและพฤติกรรมมนุษย์ในการสร้างนวัตกรรมและการแก้ปัญหา K6.7: หลักและทฤษฎีทางจิตวิทยาและสังคมวิทยาว่าด้วยความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาที่ตัวมนุษย์ K6.8: หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่อ้างอิงกับหลักมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จิตวิทยาการเรียนรู้ K6.9: กลยุทธ์การเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางภาษา
K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และจริยธรรม (Knowledge of Artificial Intelligence Technology and Ethics)	K7.1: เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น K7.2: ผลกระทบของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต K7.3: แนวคิดและหลักการทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์
K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	K8.1: หลักการกำหนดเป้าหมาย K8.2: เทคนิคการบริหารจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง K8.3: เทคนิคการวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น K8.4: หลักการบริหารจัดการโครงการ K8.5: การประเมินผลโครงการ K8.6: หลักการเขียนโครงการ K8.7: หลักการเรื่องทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของบุคคล K8.8: ความรู้เรื่องรูปแบบการลงทุนในด้านต่างๆ ตามที่สนใจ K8.9: กลไกที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดโอกาสและความเสี่ยงในการรูปแบบการลงทุนที่สนใจ K8.10: เครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การสร้างทางเลือกในการตัดสินใจ K8.11: หลักการ องค์ประกอบ มิติต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ K8.12: เครื่องมือที่ช่วยในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ K8.13: ขั้นตอนในการนำเสนอการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ K8.14: การค้นหา และระบุโอกาสทางธุรกิจ K8.15: ปัจจัยในมิติต่างๆ ที่สร้างให้เกิดโอกาสทางธุรกิจ K8.16: เครื่องมือในการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ
K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ (Leadership Characteristics)	K9.1: คุณลักษณะของผู้นำ K9.2: แนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง K9.3: หลักการขั้นตอนในการวางกลยุทธ์เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรอง K9.4: ปัจจัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการเจรจาต่อรอง K9.5: หลักการขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ K9.6: ปัจจัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
	K9.7: หลักการเรื่องนิสัยและพฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวันของตนเอง K9.8: ความรู้เรื่องเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างกลยุทธ์ทางการเงิน

ด้านทักษะ (Skills)	Sub-Skills
S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking Skills)	S1.1: ทักษะการวิเคราะห์ S1.2: ทักษะการวิเคราะห์ตนเอง S1.3: ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S1.4: ทักษะการวิเคราะห์โครงสร้างทางสังคม S1.5: ทักษะการคิดวิพากษ์ต่อประเด็นทางด้านจริยธรรม S1.6: ทักษะการคิดวิพากษ์ต่อประเด็นทางด้านวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ S1.7: ทักษะการประเมิน
S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity Skills)	S2.1: ทักษะการคิดสร้างสรรค์ S2.2: ทักษะการตั้งคำถาม S2.3: ทักษะการสังเคราะห์
S3: ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)	S3.1: ทักษะนำเสนอข้อมูล S3.2: ทักษะการเขียนเพื่อสื่อความหมาย S3.3: ทักษะการจับใจความสำคัญ S3.4: ทักษะการพูด การพูดโต้ตอบ และโต้แย้งด้วยเหตุผล S3.5: ทักษะการเก็บข้อมูล
S4: ทักษะการบริหารจัดการ (Management Skills)	S4.1: ทักษะการวางแผนและประเมินความสำเร็จของโครงการ S4.2: ทักษะการจัดการทรัพยากร S4.3: ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น S4.4: ทักษะการจัดลำดับความสำคัญของงาน S4.5: ทักษะการตัดสินใจ
S5: ทักษะด้านดิจิทัล (Digital Skills)	S5.1: ทักษะการเข้าใจและรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล S5.2: ทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเพื่อการเรียนรู้ S5.3: ทักษะการสืบค้นข้อมูลทางดิจิทัล

ด้านจริยธรรม (Ethics)	Sub-Ethics
E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม (Adherence to righteousness and goodness)	E1.1: มีจริยธรรมการวิจัย E1.2: ยึดมั่นความถูกต้องของเนื้อหาที่ได้จากการฟัง/อ่าน โดยปราศจากอคติ E1.3: มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ตนเองได้รับ E1.4: นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นกลาง E1.5: มีจริยธรรมของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ E1.6: มีจิตสำนึกในการใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืนและเป็นธรรม
E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น (Self-worth and respecting others)	E2.1: คำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและส่วนรวม E2.2: เคารพสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ให้ข้อมูล E2.3: เคารพต่อความคิดเห็นและมุมมองที่แตกต่าง

ลักษณะบุคคล (Character)	Sub-Character
C1: ความเป็นผู้นำ (Leadership)	C1.1: รู้จักตนเอง (เข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง) C1.2: มีความรอบคอบในการตัดสินใจ C1.3: แสดงออกถึงความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าของตนเอง
C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Continuous self-development)	C2.1: มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน C2.2: กำกับตนเองให้เรียนรู้และพัฒนาตนเองตามเป้าหมาย C2.3: มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่
C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย (Working with diverse individuals)	C3.1: มีจิตใจที่เปิดกว้าง เคารพ และยอมรับความหลากหลาย C3.2: รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ C3.3: มีส่วนร่วมในการทำงานกับผู้อื่น C3.4: ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ
C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม (Responsibility towards oneself, others, society, and the environment)	C4.1: แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของตนเอง C4.2: แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม C4.3: มีส่วนร่วมในการสร้างความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นแก่สังคม

ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF 5 ด้าน)

1. ด้านความรู้

- 1.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลก
- 1.3 ความรู้ในชีวิตประจำวัน/สังคม ศิลปะ ประเพณี วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ด้านทักษะ

- 2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา
- 2.2 ทักษะการสื่อสาร
- 2.3 ทักษะการจัดการ
- 2.4 ทักษะด้านดิจิทัล

3. ด้านจริยธรรม

- 3.1 ความซื่อสัตย์สุจริต
- 3.2 การเห็นคุณค่าและตระหนักรู้
- 3.3 การให้เกียรติผู้อื่น การเคารพผู้อื่น และการยอมรับความแตกต่าง
- 3.4 ความอดทน ไม่ย่อท้อ
- 3.5 ความรับผิดชอบต่อตนเอง

4. ด้านลักษณะบุคคล

- 4.1 ความเป็นผู้นำ
- 4.2 ความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4.3 Life long learner

c.2) Curriculum Mapping ของหลักสูตร

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLOs Curriculum Mapping)

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1											
LNG 11000 Foundation English							1				
GEC 32101 Art of Leadership									1		
GEC 41101 Understanding Problems of Humans in AI Era					1						
GEC 41202 Ethical and Global Perspectives on AI						1					
ISY 10101 Fundamental of Computer Programming - Python	1										
ISY 10102 Problem-solving with Programming – Python	1										
ISY 10103 Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building	1	1		1							
ISY 10301 Force and Motion of Particles	1			1							
ISY 10302 Rotational Motion and Wave	1			1							
ISY 10303 Introduction to Fluid Mechanics and Thermodynamic	1			1							
ISY 10501 Atoms to Molecules and Mass Relationships in Chemical Reactions						1					
ISY 10502 Properties of Matter						1					
ISY 10503 Chemical Reactions						1					
ISY 191 General Physics Laboratory I						1		1			
ISY 193 General Chemistry Laboratory						1		1			
ISY 10601 Limits of Functions and Derivatives	1										
ISY 10602 Integrals	1										
ISY 10603 Functions of Several Variables and Applications of Derivatives	1										

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2											
LNG 21004 Academic Report							1				
LNG 21005 Discussion							1				
LNG 21006 Persuasive Talks							1				
GEC 22201 Interactive Diversity Understanding					1						
GEC 22202 Interrelationship between Humans and Nature					1						
GEC 21101 Reflection of Social Diversity					1						
ISY 10201 Foundation of Living things					1						
ISY 10202 Evolution Process and Adaptation of Living Organisms					1						
ISY 10203 Biotechnology and the Current Issues									1		
ISY 10401 Introduction to Electrostatic Field and It's Application						1					
ISY 10402 Introduction to Magnetostatic Field and It's Application						1					
ISY 10403 Introduction to Electromagnetic Wave and Modern Physics						1					
ISY 192 General Physics Laboratory II						1		1			
ISY 10701 Multiple Integrals	1										
ISY 10702 Sequences and Series	1										
ISY 10703 Basic of Vectors and Mathematical Induction	1										
ISY 10900 Introduction to Electrical Circuits	1			1				1			
ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1											
LNG 21004 Academic Report							2				
LNG 21005 Discussion							2				
LNG 21006 Persuasive Talks							2				
GEC 32201 Effective Self-Management									2		

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
GEC 41201 Reflective Thinking in AI Era						2					
ISY 10801 Vector Calculus	2										
ISY 10802 Differential Equations	2										
ISY 202 Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	2										
ISY 211 Fundamental of Systems Engineering	2			2	1	1			2	2	
ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2											
GEC 21102 Methods of Social Investigation					2						
GEC 42101 Human-Centered Problem Solving in AI Era					2						
ISY 20101 Matrix Algebra and Vector Spaces	2										
ISY 20102 Inner Product Spaces and Linear Transformations	2										
ISY 20103 Matrix Decomposition and Applications for Deep Learning	2	2									
ISY 20301 Probability Distributions	2										
ISY 20302 Inferential Statistics	2										
ISY 20303 Statistical Data Processing	2	2									
ISY 212 Fundamental of Artificial Intelligence		2	2								
ISY 213 Control Systems	2			2	2	2					
ISY xxx Electives 1											
ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1											
GEC 23301 GE Capstone					3						
GES/LNG xxx											
GES/LNG xxx											
ISY 214 Intelligent Control Systems	3	2							2	2	
ISY 311 Deep Learning		2		3	3	3					
ISY xxx Electives 2											
ISY xxx Electives 2											

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2											
GES/LNG xxx											
GES/LNG xxx											
ISY 301 Cloud Exploration			2								
ISY 411 Mathematics for Optimization	3	2									
ISY xxx Electives 4											
ISY xxx Electives 5											
ISY xxx Electives 6											
ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ											
ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices				3	3	3		3	3	3	3
ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1											
GEC/LNG xxx											
GEC/LNG xxx											
ISY 412 Optimization Algorithms		3									
ISY 498 Intelligence System Engineering Project Study	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
ISY xxx Electives 7											
XXX xxx Free Electives 1											
ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2											
ISY 499 Intelligence System Engineering Individual Project	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
XXX xxx Free Electives 2											
วิชาเลือก											
กลุ่ม Biological System											
ISY 331 Biological System in Brief					1						
กลุ่ม Mechanical System											
ISY 341 Engineering Materials and Manufacturing Processes	2								1		
ISY 342 Fluid Mechanics	2										
ISY 343 Analysis and Design of Mechanisms	2										
กลุ่ม Electrical System											

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ISY 351 Introduction to Electrical Power System Elements	3			1	2	2					
ISY 352 Introduction to Electrical Measurement System	3		3			3					
ISY 353 Introduction to Electrical Power System	2				2	3				3	
ISY 354 Introduction to Control System	2			1	2	2					
ISY 355 Introduction to Control of Electrical Drive	3					3			3		
ISY 356 Introduction to Electronic System	2					2					
ISY 357 Introduction to Electronic Function and Operation	2					2					
ISY 358 The Essential Skills for Electrical Engineers and Introduction to Advanced Electronic Devices	2		2	1							
กลุ่ม Energy and Chemical System											
ISY 371 Thermodynamics	2								1		
ISY 372 Chemical Processing	2					3					
ISY 373 Heat and Mass Transfer	2					3					
กลุ่มหัวข้อพิเศษ											
ISY 491 Special Topics I											
ISY 492 Special Topics II											
ISY 493 Special Topics III											
ISY 494 Special Topics IV											

Learning Level 1 แนวคิดหรือทักษะที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับแนะนำ
กระบวนการเรียนการสอนเน้นที่ความรู้/ทักษะพื้นฐาน

Learning Level 2 แนวคิดหรือทักษะที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ถูกต่อยอดจากองค์ความรู้/
ทักษะเดิมในระดับก่อนหน้า ผู้เรียนมีสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น

Learning Level 3 ผลลัพธ์การเรียนรู้เข้มข้นขึ้น ผู้เรียนมีความชำนาญมากขึ้น

Learning Level 4 ผู้เรียนแสดงสมรรถนะที่เฉพาะเจาะจงในสายอาชีพ กิจกรรมการเรียนการสอน
เน้นการนำความรู้/ทักษะที่มีมาใช้ในการทำงานได้จริง

d) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และบรรลุลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จึงถือว่าสำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี

2.3.4) แนวคิดในการกำหนดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3.4.1) การวิเคราะห์ถึงความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร

บุคลากรในหลักสูตรมีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญสอดคล้องเกี่ยวกับการเรียนการสอนของรายวิชา เพื่อให้บรรลุตามความต้องการในการจัดการศึกษา การวิจัย และการบริการทางวิชาการของหลักสูตร หลักสูตรมีอาจารย์ประจำหลักสูตรทั้งหมด 11 ท่าน และเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน โดยอาจารย์มีคุณวุฒิปริญญาเอกทั้งหมด 11 ท่าน มีเจ้าหน้าที่สนับสนุนการเรียนการสอนจำนวน 6 ท่าน คุณวุฒิปริญญาโท จำนวน 3 ท่าน และระดับปริญญาตรีจำนวน 3 ท่าน เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนของหลักสูตร

โดยบุคลากรในหลักสูตรมีคุณสมบัติ คุณลักษณะ และมีสมรรถนะ เป็นไปตามหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด และสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย ความรู้ความเชี่ยวชาญของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร เป็นไปตามที่หลักสูตรต้องการ ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุ PLOs ตามที่ตั้งไว้

นอกจากนี้หลักสูตรยังมีอาจารย์ที่มีโครงการวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยให้นักศึกษาได้รับความรู้ที่สามารถประยุกต์ใช้จริงและเพิ่มโอกาสฝึกงานและทำงานในบริษัทชั้นนำ

2.3.4.2) แนวทางการพัฒนาอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร

แนวทางการพัฒนาพนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์ภายใต้ KMUTT PSF (KMUTT - Professional Standard Framework - Learning and Teaching) โดยกระบวนการพัฒนาอาจารย์ใหม่และอาจารย์ปัจจุบันต้องแสดงให้เห็นถึงสมรรถนะในระดับ Competent อย่างน้อยปีละ 1 ท่าน (ภายใน 3 ปี สำหรับอาจารย์ที่บรรจุตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 และภายใน 10 ปี สำหรับอาจารย์ทุกคน) โดยเริ่มจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อน และอาจารย์ทุกคนต้องมีความรู้ในเรื่องของการออกแบบหลักสูตรตามแนวทาง OBE (Outcome-based Education)

1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย และส่งเสริมให้มีส่วนร่วม/ผู้สอนร่วมในการรายวิชาหรือกิจกรรมภายใต้ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการพัฒนาตนเองด้วยการ Upskills และ Reskills ได้แก่ การจัดให้บุคลากรเข้าอบรมหลักสูตรระยะสั้น เช่น การเขียนโปรแกรม หลักสูตรปัญญาประดิษฐ์พื้นฐาน หรือหลักสูตรที่จำเป็นต่อการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล เพื่อให้คณาจารย์และบุคลากรมีทักษะ ความรู้ นำมาพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการพัฒนาตนเองด้วยการ Upskills และ Reskills ได้แก่ การจัดให้บุคลากรเข้าอบรมหลักสูตรระยะสั้น เช่น การเขียนโปรแกรม หลักสูตรปัญญาประดิษฐ์พื้นฐาน หรือหลักสูตรพื้นฐานเพื่อ

พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำงาน เพื่อให้คณาจารย์และบุคลากรมีทักษะ ความรู้ที่ทันสมัย เหมาะกับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ และนำมาสร้างเป็นกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างให้นักศึกษามีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาประดิษฐ์

ส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือ ต่างประเทศ หรือการลา เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

2.3.4.3) การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Facilities & Infrastructure) และการให้บริการนักศึกษา (Student support service)

มจร. ราชบุรี มีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ในการจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์ วัสดุและครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนการเรียนในชั้นเรียนและการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา

1) ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

1.1 อุปกรณ์การเรียนการสอน

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	Screen	10
2	เครื่องขยายเสียง	17
3	เครื่องขยายเสียงแบบกระเป๋าทัวร์	26
4	เครื่องคอมพิวเตอร์	5
5	เครื่องฉายภาพจากสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Projector)	19
6	เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ (Visualizer)	45
7	เครื่องรับโทรทัศน์ (TV)	33
8	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบคลิปหนีบ	3
9	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ	3
10	Software ที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น Python, Jupyter	Free

1.2 ห้องสมุด

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด ประมาณ 96,500 เล่ม ทางด้านสังคม ประมาณ 17,500 เล่ม และในรูปแบบ E-book อีกกว่า 38,000 รายการ นอกจากนี้ยังมีวารสารทางวิชาการต่าง ๆ กว่า 200 รายการ

1.3 ห้องปฏิบัติการ

มจร. ราชบุรีมีห้องปฏิบัติการสำหรับการศึกษา ได้แก่ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์กลศาสตร์ พื้นฐาน ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ที่รวมอุปกรณ์การทดลองพื้นฐาน เครื่องมือวัดทางฟิสิกส์และเคมี

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้าพื้นฐานและไฟฟ้ากำลัง ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีอุปกรณ์ทดลองทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณคลื่น เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบแอนะล็อก เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบดิจิทัล

โรงประลองทางวิศวกรรม (Engineering workshop) ที่มีเครื่องมือ ได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องตัดโลหะ เครื่องเจาะ เครื่อง CNC เครื่องเชื่อม ฯลฯ

2) การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดในการจัดซื้อหนังสือ ตำรา รวมทั้งวารสารวิชาการ ทั้งเป็นเล่ม เอกสารและออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนยังสามารถแนะนำการจัดซื้อหนังสือ ตำรา และวารสารวิชาการที่เหมาะสม แก่สำนักหอสมุดเพื่อจัดซื้อเพิ่มเติม

จัดหา Software Open Source ตามความต้องการของผู้สอน นอกเหนือจากที่มีอยู่ รวมถึงพื้นที่จัดเก็บบนคลาวด์ให้เพียงพอ

2.3.4.4) การบริหารงบประมาณรายรับและรายจ่ายของหลักสูตร

a) แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษาตามแผนของหลักสูตร (สำหรับการพิจารณาของ สป.อว.)

รายละเอียด	2569	2570	2571	2572	2573
ชั้นปีที่ 1	200	200	200	200	200
ชั้นปีที่ 2	-	200	200	200	200
ชั้นปีที่ 3	-	-	200	200	200
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	200	200
รวม	200	400	600	800	800
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	200	200

จำนวนนักศึกษาทั้งหมดของหลักสูตร (สำหรับการพิจารณาของมหาวิทยาลัย)

รายละเอียด	2569	2570	2571	2572	2573
ชั้นปีที่ 1	200	200	200	200	200
ชั้นปีที่ 2	66	200	200	200	200
ชั้นปีที่ 3	64	66	200	200	200
ชั้นปีที่ 4	39	64	66	200	200
รวม	369	530	666	800	800
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	39	64	66	200	200

b) อัตราค่าเล่าเรียน

ค่าบำรุงการศึกษา แบบเหมาจ่าย	26,200 บาท/คน/ภาคการศึกษา	52,400	บาท/คน/ปี
ค่าเล่าเรียนตลอดหลักสูตร		209,600	บาท/คน

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. นักศึกษาที่เรียนในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
 - 1.1 ภาคการศึกษาปกติ

- ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย	ภาคการศึกษาละ 26,200 บาท
----------------------------------	--------------------------
 - 1.2 ภาคการศึกษาพิเศษ

- ค่าบำรุงการศึกษา	ภาคการศึกษาละ 7,250 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา	หน่วยกิตละ 1,300 บาท
 2. นักศึกษาที่เรียนเกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
 - 2.1 ภาคการศึกษาปกติ

- ค่าบำรุงการศึกษา	ภาคการศึกษาละ 14,500 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา	หน่วยกิตละ 650 บาท
 - 2.2 ภาคการศึกษาพิเศษ

- ค่าบำรุงการศึกษา	ภาคการศึกษาละ 7,250 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา	หน่วยกิตละ 1,300 บาท
 3. ค่าลงทะเบียน OBEM
 - 3.1 นักศึกษาในหลักสูตร
 - รวมอยู่ในอัตราเหมาจ่ายต่อภาคการศึกษา แต่ต้องมีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่เกินที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 3.2 นักศึกษานอกหลักสูตร

- อัตราค่าลงทะเบียน OBEM	หน่วยกิตละ 650 บาท
--------------------------	--------------------
- ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย

c) ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาเฉลี่ยต่อ 5 ปีงบประมาณ 158,193 บาท

2.3.5) กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร เพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร

2.3.5.1) องค์ประกอบหรือประเด็นการควบคุมคุณภาพ

หลักสูตรกำหนด “คุณค่า” ของ “กระบวนการเรียนการสอน” ที่นำไปสู่نواتถุผลการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเน้นการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพและคุณภาพ ของการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องในการทำงาน ตั้งแต่ระดับกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติในระดับบุคคล โดยใช้หลักคิดของการบริหารจัดการคุณภาพ 4 ขั้นตอน (Plan-Do-Check-Act: PDCA) ตั้งแต่การวางแผน การปฏิบัติการติดตามประเมินผล และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องด้วยเครื่องมือ กลไกต่างๆ

ในความหมายของ “คุณภาพ” จะพบคำสำคัญ คือ “ผลิตภัณฑ์ (product)” คือ คุณค่าที่ส่งมอบให้ นักศึกษา ได้แก่ ความสามารถ (competence) ที่มาจากความรู้และทักษะที่เกิดมาจาก “หลักสูตร (curriculum)” ที่มีโครงสร้างในการทำให้เกิดองค์ความรู้ ดังนั้นจึงสรุปว่า การประกันคุณภาพ ต้องมุ่งเน้นไปที่ “คุณภาพของหลักสูตร” ที่แสดงถึงผลิตภัณฑ์หรือ output โดยจะมีความสามารถหรือความรู้และทักษะ

เป็นผลลัพธ์ หรือ outcome ซึ่งหลักสูตรต้องแสดงให้เห็นถึงรูปของกระบวนการที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 1) ดังนี้

การวางแผนคุณภาพ (quality planning, QP) คือ การออกแบบหลักสูตร/กิจกรรมการเรียนการสอน การควบคุมคุณภาพ (quality control, QC) คือ การเฝ้าพิทักษ์ในเชิงเทคนิคว่าหลักสูตร/กิจกรรมการเรียนการสอนได้ดำเนินการตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

การปรับปรุงคุณภาพ (quality improvement, QI) คือ การติดตามว่าหลักสูตร/กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินการตามแผนหรือไม่ มีความบกพร่องอะไรบ้างที่ต้องนำมาปรับแก้ให้ดีขึ้น โดยการปรับปรุงนี้จะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับต่อความคาดหวังที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจากลูกค้าและคู่แข่งที่มี การปรับตัวตลอดเวลา เพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน

การตรวจติดตามด้านคุณภาพ (quality audit) จะมุ่งเน้นว่าการดำเนินกิจกรรมนั้นมีความสอดคล้อง (compliance) เป็นมาตรฐานที่ระบุไว้หรือไม่ เพื่อเป็นการควบคุม ในขณะที่การประเมินผลด้านคุณภาพ (quality assessment) จะมุ่งเน้นที่พิจารณาว่า การดำเนินตามมาตรฐานนั้นมีความบกพร่องหรือมีโอกาที่จะทำให้ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างไร เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

2.3.5.1(a) การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรมีกระบวนการหลักที่สำคัญในการดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อให้มั่นใจว่าบัณฑิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรที่กำหนดไว้ ได้แก่ การกำกับมาตรฐาน การรับนักศึกษา การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าศึกษา การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับรายวิชา ทั้งนี้ในการดำเนินการแต่ละครั้ง จะมีการตั้งเป้าหมายของจุดควบคุม ดำเนินการ ควบคุม และหาแนวทางในการปรับปรุงให้ได้ผลการดำเนินการที่ดียิ่งขึ้น

กระบวนการกำกับมาตรฐาน

การดำเนินการ	กำกับมาตรฐาน
คำอธิบายเพิ่มเติม	การกำกับมาตรฐาน (องค์ประกอบที่ 1) ดำเนินการเพื่อกำกับและตรวจสอบให้หลักสูตรมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) ซึ่งต้องดำเนินการเป็นประจำทุกปี
ผู้รับผิดชอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน มจร.ราชบุรี คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา
ช่วงเวลา	พฤษภาคม – กันยายน ของแต่ละปีการศึกษา
กระบวนการ	เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาตรวจสอบผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร จัดทำเป็นข้อมูลเสนอคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในพิจารณา/ตรวจสอบข้อมูลองค์ประกอบที่ 1 ของหลักสูตร 2.1 ในกรณีที่มิอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่ผ่านเกณฑ์ฯ หรือมีเงื่อนไขที่ไม่ผ่านเกณฑ์ฯ ให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในกำหนดแนวทางในการดำเนินการ อย่างเร่งด่วน

	2.2 ในกรณีที่มีอาจารย์ในหลักสูตรจะมีผลงานวิชาการไม่เพียงพอ ให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรแจ้งเตือนอาจารย์เพื่อให้ผลิตผลงานวิชาการ และติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ คณะกรรมการประกันคุณภาพภายในบันทึกข้อมูล
จุดควบคุม	จำนวนผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร คุณสมบัติที่ผ่านเกณฑ์ของอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำ อาจารย์พิเศษ และ ความถูกต้องของข้อมูล
จุดตรวจสอบ	จำนวนผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร ข้อมูลอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำ อาจารย์พิเศษ
ผู้ตรวจสอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ ประธานคณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
การตรวจสอบและประเมินผล การดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ ประธานคณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน และคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลหลักสูตร และข้อมูลอาจารย์ประจำหลักสูตรและประเมินผลการแจ้งเตือน และการติดตามผลงานวิชาการ และหาแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินการในรอบปีถัดไป

ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ใช้ระบบประกันคุณภาพตามแนวทาง ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลได้ (หากมี) รายละเอียดดังนี้

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) โดยหลักสูตรดำเนินการตรวจสอบข้อมูลองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรเป็นประจำทุกปี
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) ซึ่งหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ ผ่านการเขียนรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ทุกปี และถ้าหลักสูตรได้รับการรับรองตามเกณฑ์ (Certified) AUN-QA แล้ว จึงจะทำการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

การบริหารหลักสูตรตลอดห่วงโซ่คุณค่าที่มีกระบวนการหลัก และกระบวนการย่อยที่สำคัญ รวมถึงตัวชี้วัดจะเป็นไปตามรูปภาพที่ 3 ห่วงโซ่คุณค่าของการจัดการศึกษา ดังนี้



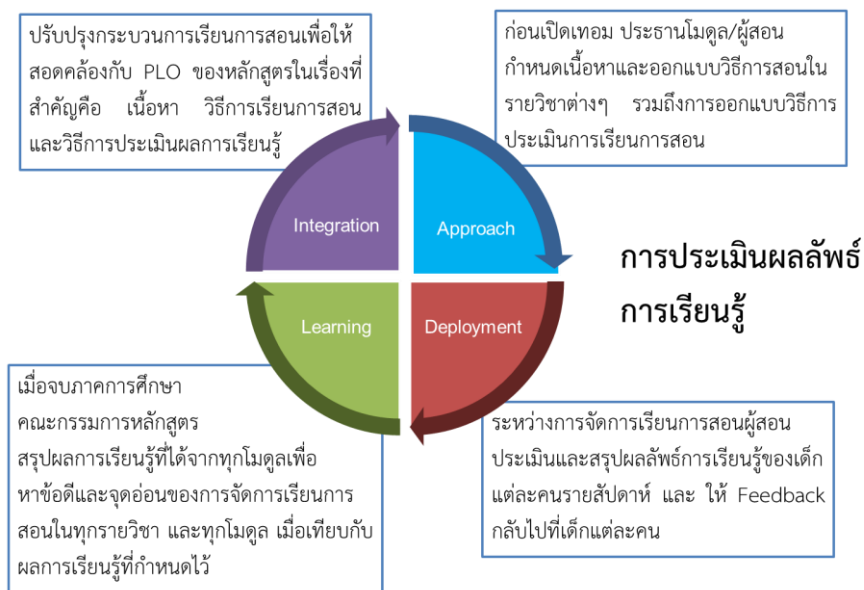
รูปที่ 3 ห่วงโซ่คุณค่าของการจัดการศึกษา

กระบวนการหลักที่สำคัญมี 5 กระบวนการโดยเริ่มจาก การออกแบบหลักสูตรมีการศึกษาความต้องการของผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และตลาดในปัจจุบันและอนาคต (VOC, Voice of Customer ตามหลักประกันคุณภาพการศึกษา) การออกแบบ Learning Path ให้กับนักศึกษาในรูปแบบของ Outcome-based Education Module (OBEM) ซึ่งเป็น Modular-based Education ที่เล็กลงมาและเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น รวมถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่ทำให้นักศึกษาสามารถกำหนดโครงการที่นักศึกษาต้องการทำ แล้วจึงสร้าง Learning Path ของนักศึกษาเองเฉพาะบุคคล ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาตามโครงการที่นักศึกษาสนใจ โดยมีวิชาแกนทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วิชาแกนทางคอมพิวเตอร์ เป็นพื้นฐานให้บัณฑิตมีความรู้ทางวิชาการและคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตาม TQF และวิชาเฉพาะด้านบังคับ เฉพาะด้านเลือกซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มวิชา ได้แก่ ระบบชีววิทยา ระบบกลศาสตร์ ระบบไฟฟ้า และระบบพลังงานและเคมี อันเกิดขึ้นจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับรายละเอียดของความรู้เฉพาะทางที่แต่ละองค์กรคาดหวังให้บัณฑิตนำความรู้เหล่านี้มาใช้ ตัวชี้วัดของกระบวนการนี้มี 3 ตัวคือ PLO (Program Learning Outcome), Stage-LO และ CLO (Course Learning Outcome)

กระบวนการต่อมาคือการรับนักศึกษา มีกระบวนการย่อย 2 กระบวนการคือ การออกแบบเกณฑ์การรับนักศึกษา และกระบวนการรับนักศึกษา กระบวนการหลักที่ 3 คือการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งรูปแบบที่เป็นกระบวนการย่อย 3 กระบวนการคือ หลักสูตรวิชาการ หลักสูตรคู่ขนาน และ RC Life ในกระบวนการนี้จะติดตามความสำเร็จจากความสำเร็จของนักศึกษาจากรายงานการศึกษาตาม Learning Path ในรายบุคคล กระบวนการต่อมาคือการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาว่าเป็นไปตาม ตัวชี้วัด PLO, Stage-LO และ CLO ของหลักสูตรตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ และมีข้อควรปรับปรุงเรื่องอะไร และกระบวนการสุดท้ายคือการประเมินผลและติดตามผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อสำเร็จการศึกษา

สำหรับกระบวนการในการประเมินผลของกระบวนการทั้ง 5 จะใช้รูปแบบดังแสดงไว้ตามรูปที่ 4 การประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ประกอบด้วย Approach คือการออกแบบกระบวนการที่เป็นระบบ Deployment คือการนำกระบวนการที่ออกแบบไว้มาปฏิบัติ Learning คือการสรุปบทเรียนจากการปฏิบัติ

ตามกระบวนการที่ออกแบบไว้ และ Integration การศึกษาว่าจากการออกแบบระบบไว้เมื่อนำมาปฏิบัติและสรุปทเรียนแล้วมีผลเป็นไปตาม PLO และทิศทางการพัฒนาของมหาวิทยาลัยหรือไม่



รูปที่ 4 กระบวนการในการประเมินผลการเรียนรู้

การทำงานทำให้หลักสูตรมีผลการดำเนินงานตามห่วงโซ่คุณค่าของการจัดการศึกษาของรูปที่ 3 กระบวนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามตัวอย่างรูปที่ 4 เป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการตามความรอบเวลาของการติดตามผลที่แสดงในตารางที่ 2 ซึ่งดำเนินการโดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

ตารางที่ 2 รอบเวลาของการติดตามผล

	การออกแบบหลักสูตร	การรับนักศึกษา	การจัดการเรียนการสอน	การประเมินผล	นักศึกษาสำเร็จการศึกษา
ระยะเวลาของการประเมินผล	ปีละครั้ง	ปีละครั้ง	ปีละ 2 ครั้ง	ปีละ 2 ครั้ง	ปีละครั้ง
ตัวชี้วัด	- PLO - Stage-LO - CLO	- เกณฑ์คุณสมบัติ - จำนวนตามเป้าหมาย	รายงานการศึกษาตาม Learning Path รายบุคคล	- ผลการศึกษาตาม CLO - ผลการศึกษาตาม Stage-LO	- ผลการศึกษาตาม PLO - อัตราการได้งานทำและเงินเดือน

2.3.5.1.(b) นักศึกษา

กระบวนการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าศึกษา

การดำเนินการ	เตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าศึกษา
คำอธิบายเพิ่มเติม	เตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าศึกษาครอบคลุมทั้งด้านวิชาการ การพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน และการใช้ชีวิตในรูปแบบ RC

ผู้รับผิดชอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา คณะอนุกรรมการกิจกรรมนักศึกษา อาจารย์ในหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา สโมสรนักศึกษา มจร.ราชบุรี
ช่วงเวลา	มิถุนายน – กรกฎาคม ก่อนเปิดภาคการศึกษา
กระบวนการ	กิจกรรมปฐมนิเทศ ในสัปดาห์แรกของกิจกรรมเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษาใหม่ เป็นการสร้างความเข้าใจให้ข้อมูลเพื่อเตรียมความพร้อมกับผู้เรียน เช่น ระเบียบการศึกษา ระเบียบหอพัก แนวทางการศึกษา แนวทางการวัดและประเมินผล แผนการเรียนรู้ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ แนวทางดูแลผู้เรียนโดยอาจารย์ที่ปรึกษา แนวทางการร่วมกิจกรรมนักศึกษา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สอบถาม กิจกรรมเตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้านวิชาการ กำกับดูแลโดยคณะกรรมการฝ่ายการศึกษา มีการวัดระดับของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดกลุ่มเรียนอย่างเหมาะสม มีกิจกรรมให้ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในหลักสูตร กิจกรรมเตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้านการใช้ชีวิตในรูปแบบ RC กำกับดูแลโดยคณะกรรมการฝ่ายการศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน สามารถปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนรู้แบบ RC มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเอง และมีทักษะทางสังคมในเรื่องการใช้ชีวิตร่วมกันกับผู้อื่น กิจกรรมที่ดำเนินการโดยสโมสรนักศึกษาภายใต้การกำกับดูแลของคณะอนุกรรมการกิจ กรรมนักศึกษา เพื่อช่วยในการปรับตัวกับสถานศึกษาใหม่ การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างเพื่อนในรุ่นและรุ่นพี่
จุดควบคุม	จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม ผลลัพธ์การเข้าร่วมกิจกรรม (แบบประเมิน)
จุดตรวจสอบ	จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวนกิจกรรม จำนวนผู้จัดกิจกรรม แผนการจัดกิจกรรม ความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
ผู้ตรวจสอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา คณะอนุกรรมการกิจกรรมนักศึกษา อาจารย์ในหลักสูตร เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา
การตรวจสอบ และประเมินผล การดำเนินงาน	การจัดกิจกรรมสำหรับนักศึกษาใหม่ทุกคน เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาตรวจสอบจุดตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงาน หากจุดตรวจสอบมีค่าต่ำกว่าที่วางแผน ให้วิเคราะห์สาเหตุ เพื่อใช้ในการปรับปรุงการ ดำเนินงานในรอบถัดไป ภายหลังจากจัดกิจกรรม ให้ผู้จัดกิจกรรมรายงานผลต่อ คณะกรรมการฝ่ายการศึกษาเพื่อสรุปผลการดำเนินการ ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น และหาวิธีแนวทางในการปรับปรุงในรอบถัดไป การตรวจสอบกิจกรรมที่ดำเนินการโดยสโมสรนักศึกษา ให้คณะอนุกรรมการกิจกรรมนักศึกษาคอยติดตาม ตรวจสอบ และดูแลการดำเนินการ ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการและคำนึงถึงผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นสำคัญ โดยกำหนดให้มีการสะท้อนการดำเนินกิจกรรม (Reflection) เมื่อสิ้นสุดกิจกรรม เพื่อสรุปผลและหาแนวทางในการปรับปรุงในรอบถัดไป

2.3.5.1.(c) บัณฑิต

หลักสูตรจะดำเนินการตรวจสอบในประเด็นต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาทุกคนในหลักสูตรผ่านเกณฑ์สำเร็จการศึกษา โดยตรวจสอบจำนวนหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรและมีการประเมินและติดตามคุณภาพบัณฑิตที่จบจากหลักสูตร ดังนี้

- สำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิตจบใหม่ตามแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี
- สำรวจความก้าวหน้าในอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา อย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี
- สำรวจความพึงพอใจและความคิดเห็นผู้ใช้บัณฑิต ตาม PLO และด้านทักษะอื่น ๆ โดยการสอบถามหรือใช้แบบสอบถามไปยังหัวหน้าหน่วยงานในสถานประกอบการ อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี

ความพึงพอใจต่อหลักสูตรของบัณฑิต อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี

โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะรวบรวมข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประกอบแนวทางปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง และใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งถัดไป

2.3.5.1.(d) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

กระบวนการจัดการเรียนการสอน

การดำเนินการ	จัดการเรียนการสอน
คำอธิบายเพิ่มเติม	มีหลายกระบวนการย่อยที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร หลักสูตรจึงต้องมีกลไกควบคุมดูแลการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ
ผู้รับผิดชอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ ประธานหลักสูตร และคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา อาจารย์ผู้สอน เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา
ช่วงเวลา	ตลอดปีการศึกษา
กระบวนการ	ก่อนเปิดภาคการศึกษา 4 เดือน ประธานหลักสูตรและคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรร่วมกันพิจารณา แผนการเรียน ในภาคการศึกษาถัดไป วิชาที่เปิดสอน ผู้สอน/ผู้รับผิดชอบรายวิชา ภาระงานของ อาจารย์แต่ละท่านในหลักสูตร สิ่งสนับสนุนที่จำเป็นในการดำเนินการ รวมถึงสิ่งที่ต้อง ดำเนินการเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยน และแจ้งผลการพิจารณาให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ อาจารย์ที่ปรึกษา Capstone Project วางแผนการเรียนร่วมกับผู้เรียน ผู้เรียนแจ้งความจำนงค์ขอเปิดรายวิชาเลือก โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาแจ้งให้ผู้เรียน ทราบรายละเอียดวิชาเลือกและกำหนดการแจ้งความจำนงค์ คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา ร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาจัดตารางสอนที่ส่งเสริม การเรียนรู้ สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาส่งข้อมูลรายวิชาและตารางสอนเข้าระบบของมหาวิทยาลัย แจ้งส่วนงานสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ประชาสัมพันธ์ให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบ ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนตามกำหนดของมหาวิทยาลัย ผู้สอน/ผู้รับผิดชอบรายวิชา เตรียมตัวสอน จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการประเมินและวัดผล รวมทั้งเอกสารการสอนที่ใช้ร่วมกันสำหรับรายวิชา

	ที่จัดการสอนแบบแบ่งกลุ่มย่อย โดยนำผลการประเมินในรอบก่อนหน้าและ Feedback การประเมินกลยุทธ์การสอนจากหลักสูตรมาประกอบในการปรับปรุงการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษา ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนรับทราบแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการประเมินและวัดผล ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ รับฟัง feedback จากผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ สำหรับรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนในระดับหน่วยย่อย (OBEM) ให้อาจารย์ผู้สอน ส่งผลกลับมายังหลักสูตร 2 สัปดาห์หลังการประเมินผลการเรียนรู้ หลักสูตรจะมีการ ติดตามผลทุกครั้งหลังการประเมินผลการเรียนรู้ สิ้นสุดภาคการศึกษา หลักสูตรประเมินประสิทธิผลของการสอน
จุดควบคุม	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จำนวนผู้เรียนที่ได้ผลการเรียนผ่านในรายวิชา
จุดตรวจสอบ	ความพร้อมของผู้สอน ความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน feedback ระหว่างการจัดการเรียนการสอน ผลการประเมินรายวิชา
ผู้ตรวจสอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ ประธานหลักสูตร และคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา อาจารย์ผู้สอน
การตรวจสอบ และประเมินผล การดำเนินงาน	กำหนดให้ประธานหลักสูตรและคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรสำรวจความพร้อมของผู้ สอน ความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน feedback ระหว่างการจัดการ เรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งก่อนและระหว่างภาคการศึกษา และดำเนินการแก้ไข เมื่อพบปัญหา เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรพิจารณาผลการดำเนินการ ร่วมกับผู้สอน

กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับรายวิชา

การดำเนินการ	วัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระดับรายวิชา
คำอธิบายเพิ่มเติม	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ในรายวิชาควรมีการติดตามอย่างเป็นประจำ เพื่อให้ผู้สอนทราบพัฒนาของผู้เรียน หากพบปัญหา/อุปสรรค ก็สามารถแก้ไขได้ทันที่ ผู้เรียนก็สามารถทราบว่าตนเองเข้าใจเนื้อหาถูกต้องหรือไม่ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพจะทำให้สามารถวัดและประเมินผล การจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาที่กำหนดไว้
ผู้รับผิดชอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ ประธานหลักสูตร และคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา อาจารย์ผู้สอน เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา
ช่วงเวลา	ระหว่างภาคการศึกษา
กระบวนการ	ผู้สอนเตรียมการวัดและการประเมินตามรูปแบบและกำหนดการตามแผนการวัดและการ ประเมินที่ได้วางแผนไว้ก่อนเปิดภาคการศึกษา ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น project แบบประเมินคุณลักษณะ งานที่มอบหมาย แบบทดสอบ การสอบรูปแบบต่าง ๆ

	ซึ่งปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงสถานการณ์ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และผู้เรียน หากเป็นการสอบในรูปแบบ examination จะดำเนินการสอบโดยคณะกรรมการ ฝ่ายการศึกษา มจร.ราชบุรี จึงกำหนดขั้นตอนการดำเนินการสอบดังแผนผังด้านล่าง ผู้สอนทำการวัดและประเมินผล ผู้สอนดำเนินการตัดเกรด นำเข้าที่ประชุมตัดเกรดตามรอบการประชุมที่คณะกรรมการ ฝ่ายการศึกษา มจร.ราชบุรี กำหนดไว้ก่อนเปิดภาคการศึกษา แต่ละวิชาต้องชี้แจงรายละเอียดของคะแนนในรายวิชา ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะ สำหรับการจัดการการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ประกอบการพิจารณาเกรด ที่ประชุมพิจารณาเกรดและการวัดผลและการประเมินว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่
จุดควบคุม	ความถูกต้องของผลการวัดและการประเมิน
จุดตรวจสอบ	วิธีการวัดและการประเมิน ข้อสอบ ผลการวัดและการประเมิน
ผู้ตรวจสอบ	ผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการฝ่ายการศึกษา อาจารย์ผู้สอน เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา
การตรวจสอบ และประเมินผล การดำเนินงาน	กำหนดให้ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบ เกณฑ์การวัดผล การให้คะแนนและเกรด กำหนดให้คณะกรรมการพิจารณาข้อสอบตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบ และที่ประชุมพิจารณาการตัดเกรด เพื่อควบคุมคุณภาพของการวัดและการประเมินผล กำหนดให้ผู้สอนนำข้อมูล feedback เรื่องการวัดและการประเมินมาพิจารณาและหา แนวทางปรับปรุงในรอบถัดไป คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรดำเนินการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

2.3.5.1.(e) อาจารย์

1. กระบวนการรับและคัดเลือกอาจารย์ใหม่

หลักสูตรดำเนินการการรับอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและแนวปฏิบัติการรับบุคลากรสายวิชาการของ มหาวิทยาลัย หลักสูตรจะพิจารณาในทุกปีการศึกษาและรับสมัครตามความต้องการ

ทีมผู้บริหาร ประธานหลักสูตรหารือร่วมกันและวางแผนเรื่องกรอบอัตรากำลังอาจารย์ ในมจร.ราชบุรี และหลักสูตร ภาระงานของอาจารย์แต่ละท่านในหลักสูตร พิจารณาความเชี่ยวชาญที่หลักสูตร ต้องการ ความเชี่ยวชาญที่หลักสูตรขาดแคลน

ประกาศรับสมัครอาจารย์ใหม่ ตามผลสรุปของทีมผู้บริหารผ่านช่องทางต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย

เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล ตรวจสอบข้อมูลผู้สมัครและเอกสาร

ทีมผู้บริหารสัมภาษณ์ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การรับสมัคร

เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคลแจ้งผลสัมภาษณ์ หลังจากนั้นดำเนินการกำหนดวันเซ็นสัญญาสำหรับผู้ผ่านการคัดเลือก

ทีมผู้บริหารร่วมกันกำหนดอาจารย์พี่เลี้ยงให้กับอาจารย์ใหม่ ในด้านต่าง ๆ

ประธานหลักสูตรและพี่เลี้ยง ติดตามและให้ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนวิชาในหลักสูตร

2. กระบวนการส่งเสริมและพัฒนาทักษะอาจารย์

อาจารย์เป็นปัจจัยป้อนที่สำคัญของการผลิตบัณฑิต ผู้เกี่ยวข้องต้องมีการออกแบบระบบประกันการบริหารและพัฒนาอาจารย์ เพื่อให้ได้อาจารย์ที่มีคุณภาพเหมาะสม มีคุณสมบัติสอดคล้องกับสภาพบริบทปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบัน และของหลักสูตร

1. มีการส่งเสริมให้อาจารย์มีความรักในองค์กรและการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ
2. ผู้บริหารต้องมีการกำหนดนโยบาย แผนระยะยาว และกิจกรรมการดำเนินงาน ตลอดจนการกำกับดูแล และการพัฒนาคุณภาพอาจารย์
3. การวางระบบประกันคุณภาพอาจารย์ เป็นการดำเนินงานเพื่อให้ได้อาจารย์ที่มีคุณสมบัติทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดโดยสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สอ.อว.) และมีพัฒนาการเพิ่มยิ่งขึ้นด้วยการวางแผนและการลงทุนงบประมาณและทรัพยากรเพื่อให้้อัตรากำลังอาจารย์มีจำนวนเหมาะสมกับจำนวนนักศึกษาที่รับเข้าในหลักสูตร มีจำนวนอาจารย์ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชาของหลักสูตร และมีประสบการณ์ที่เหมาะสมกับการผลิตบัณฑิต

3. ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ ตัวอย่างเช่น อาจารย์ไม่สามารถสอนได้ตาม CLOs ที่กำหนด เป็นต้น

ถ้าอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ตาม CLOs ที่กำหนดไว้จะมีกระบวนการประเมินและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่อาจารย์ผู้สอนไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ตาม CLOs และมีกลไกการพัฒนาความสามารถของอาจารย์ผู้สอนให้สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ตาม CLOs โดยหลักสูตรจะไม่นิ่งเฉยกับความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของนักศึกษา

2.3.5.1.(f) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มจร. ราชบุรี มีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ในการจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์ วัสดุและครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ชั้นเรียนและการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

1.1 อุปกรณ์การเรียนการสอน

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	Screen	10
2	เครื่องขยายเสียง	17
3	เครื่องขยายเสียงแบบกระเป๋าทิ้ง	26
4	เครื่องคอมพิวเตอร์	5
5	เครื่องฉายภาพจากสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Projector)	19
6	เครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพ (Visualizer)	45
7	เครื่องรับโทรทัศน์ (TV)	33
8	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบคลิปหนีบ	3
9	ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ	3
10	Software ที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น Python, Jupyter	Free

1.2 ห้องสมุด

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด ประมาณ 96,500 เล่ม ทางด้านสังคม ประมาณ 17,500 เล่ม และในรูปแบบ E-book อีกกว่า 38,000 รายการ นอกจากนี้ยังมีวารสารทางวิชาการต่าง ๆ กว่า 200 รายการ

1.3 ห้องปฏิบัติการ

มจร. ราชบุรีมีห้องปฏิบัติการสำหรับการศึกษา ได้แก่ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์กลศาสตร์ พื้นฐาน ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ที่รวมอุปกรณ์การทดลองพื้นฐาน เครื่องมือวัดทางฟิสิกส์และเคมี

ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ไฟฟ้าพื้นฐานและไฟฟ้ากำลัง ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีอุปกรณ์ทดลองทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณคลื่น เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบแอนะล็อก เครื่องแสดงรูปสัญญาณแบบดิจิทัล

โรงประลองทางวิศวกรรม (Engineering workshop) ที่มีเครื่องมือ ได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องตัดโลหะ เครื่องเจาะ เครื่อง CNC เครื่องเชื่อม ฯลฯ

2. การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดในการจัดซื้อหนังสือ ตำรา รวมทั้งวารสารวิชาการ ทั้งเป็นเล่ม เอกสารและออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนยังสามารถแนะนำการจัดซื้อหนังสือ ตำรา และวารสารวิชาการที่เหมาะสม แก่สำนักหอสมุดเพื่อจัดซื้อเพิ่มเติม

จัดหา Software Open Source ตามความต้องการของผู้สอน นอกเหนือจากที่มีอยู่ รวมถึงพื้นที่จัดเก็บบนคลาวด์ให้เพียงพอ

3. การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดห้องเรียนให้เพียงพอ	จัดให้มีห้องเรียนที่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน และการใช้เป็นพื้นที่สำหรับการทำงานและทำกิจกรรมร่วมกันของนักศึกษา	รวบรวมข้อมูลและจัดทำสถิติการใช้งาน ห้องเรียน เครื่องมือ สื่ออุปกรณ์การเรียน จัดทำสถิติการใช้งาน ห้องปฏิบัติการ โรงประลอง และความถี่ของเครื่องมือที่ถูกใช้งาน เป็นจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวนนักศึกษาที่ใช้งานต่อสัปดาห์ เพื่อดูความต้องการใช้งาน รวมทั้งจัดหาเพิ่มเติมหากจำเป็น
มีพื้นที่การทำกิจกรรมร่วมกัน (Coworking Space)	การจัดพื้นที่ เช่น ในสำนักหอสมุด หอพัก ห้อง DIY เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีอิสระในการทำกิจกรรม การเรียนรู้ ร่วมกับอาจารย์และผู้อื่นตามที่ตนเองสนใจ	จัดทำแบบสอบถาม เพื่อให้ทราบถึงความต้องการใช้งานของนักศึกษา จัดทำสถิติการใช้งานห้องสมุด ห้อง DIY รวมทั้งการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ที่อยู่ในห้องเหล่านั้น
สร้างการเรียนรู้นอกห้องเรียนในพื้นที่ชุมชนรอบมหาวิทยาลัย การทำงานกับภาคเอกชนเพื่อให้นักศึกษา	สร้างเครือข่ายกับชุมชน ภาครัฐและเอกชน เพื่อให้นักศึกษา ได้มีโอกาสเข้า	จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการทำงานร่วมกันกับมหาวิทยาลัย และนักศึกษา ที่ลงไปทำงาน จัดทำรายงานประจำปี โดยการสัมภาษณ์เครือข่ายที่ทำงาน

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เกิดประสบการณ์จริงในการทำงาน	ไปทำงานร่วม และเกิดประสบการณ์การทำงานจริง	

2.3.5.2) การบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการหลักสูตร

การบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการหลักสูตร

หลักสูตรแบ่งการบริหารความเสี่ยงเป็นสองขั้นตอนหลัก ได้แก่ การประเมินความเสี่ยง และแผนการควบคุมความเสี่ยง โดยมีรายละเอียดดังนี้

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) – ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการประเมินความเสี่ยงอย่างน้อยปีละครั้ง โดยต้องระบุความเสี่ยง วิเคราะห์ความเสี่ยง และจัดลำดับความสำคัญโดยจำแนก ความเสี่ยงเป็น 4 ระดับ ได้แก่ สูงมาก สูง ปานกลาง และน้อย

การควบคุมความเสี่ยง (Risk Control) – ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องมีแผนควบคุมความเสี่ยง และดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

หลักสูตรได้ประเมินความเสี่ยง ความเสี่ยงในระดับสูงมาก และสูง มีรายละเอียด ดังนี้

ความเสี่ยง	แผนการจัดการความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ
ความเสี่ยงที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) จะไม่รับรองหลักสูตร	การลดโอกาสเกิดขึ้นของความเสี่ยง ด้วยการมอบหมายผู้รับผิดชอบร่างหลักสูตร มีการรายงานความก้าวหน้าเป็นประจำ อย่างน้อยเดือนละครั้ง และประสานงานอย่างใกล้ชิดกับสำนักงานพัฒนาการศึกษาและบริการของมหาวิทยาลัย (EDS) ที่รับผิดชอบเรื่องการพัฒนา และปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร และมีตัวแทนหลักสูตรเข้าร่วมการอบรม การพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัย	สูงมาก	คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรที่จะไม่เป็นไปตามเกณฑ์	ลดโอกาสเกิดขึ้นของความเสี่ยง โดยคัดเลือกผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ และมีการติดตามผลงานอย่างใกล้ชิด	สูงมาก	คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
จำนวนนักศึกษาน้อยกว่าแผนรับนักศึกษา	ลดโอกาสเกิดขึ้นของความเสี่ยง โดยสร้างสื่อประชาสัมพันธ์หลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ น่าสนใจ และสื่อสารไปถึงกลุ่มเป้าหมาย	สูง	คณะกรรมการคัดเลือกนักศึกษา
บัณฑิตมีอัตลักษณ์ และคุณลักษณะบัณฑิตที่	ควบคุมความเสี่ยง โดยหลักสูตรร่วมกับฝ่ายการศึกษา มจร.ราชบุรี	ปานกลาง	คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

ความเสี่ยง	แผนการจัดการความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ
พึงประสงค์ ไม่เป็นไปตามที่ มหาวิทยาลัยกำหนด	กำหนดอัตลักษณ์ และคุณลักษณะบัณฑิต ที่พึงประสงค์ ควบคุมดูแลให้เกิดกิจกรรม ที่สอดคล้องกับเป้าที่กำหนดไว้		คณะกรรมการ ฝ่ายการศึกษา

2.3.5.3) การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

หลักสูตรเปิดช่องทางให้นักศึกษาส่งข้อร้องเรียนที่ทำให้เกิดความไม่เป็นธรรมกับนักศึกษา ข้อร้องเรียนที่เป็นปัญหาต่าง ๆ ที่นักศึกษาได้รับได้ตลอดเวลา กระบวนการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ ดังนี้

หลักสูตรกำหนดช่องในการร้องเรียนผ่านระบบงานธุรการของหลักสูตร และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Line และ Facebook

หลักสูตรกำหนดประเภท ระดับความเร่งด่วนของข้อร้องเรียน ขั้นตอนและลำดับขั้นในการพิจารณา ข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ รวมถึงผู้รับผิดชอบและระยะเวลาในการดำเนินการ การติดตาม การดำเนินการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

กรณีเป็นข้อร้องเรียนทั่วไปที่มีแนวปฏิบัติชัดเจน จะส่งเรื่องต่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องพิจารณาตามลำดับ กรณีเป็นข้อร้องเรียนที่ไม่เคยมีแนวปฏิบัติมาก่อน แต่ไม่เร่งด่วน จะส่งเรื่องต่อให้คณะกรรมการ พัฒนาหลักสูตรพิจารณา

กรณีเป็นข้อร้องเรียนที่ไม่เคยมีแนวปฏิบัติมาก่อน และเร่งด่วน อาจารย์ที่ปรึกษาติดต่อกับ นักศึกษาโดยตรงอย่างเร่งด่วน แล้วจึงส่งเรื่องต่อให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรพิจารณา

เมื่อทราบผลการพิจารณา คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรจะแจ้งกลับไปให้ผู้ร้องเรียนทราบ และรายงานต่อคณะกรรมการฝ่ายการศึกษากรณีเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เพื่อนำไปปรับปรุง กระบวนการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.3.5.4) วิธีการสื่อสารข้อมูลหลักสูตรให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร

วิธีการสื่อสารข้อมูลหลักสูตรให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร

การประชาสัมพันธ์ข้อมูลหลักสูตรผ่านทางเว็บไซต์ มจร.ราชบุรี ซึ่งถือเป็นช่องหลัก ในการเผยแพร่ข้อมูล หลักสูตร และการประชาสัมพันธ์ข้อมูลกิจกรรมหลักสูตร ข้อมูลการรับสมัคร กิจกรรมของ มจร.ราชบุรี ผ่าน Social Media ได้แก่ Facebook Page : KMUTT Residential College, Tiktok และ Instagram การสื่อสารกับผู้สนใจเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรผ่านช่องทาง Social Media อาทิ LINE Open Chat และ FB Messenger

การจัดกิจกรรมแนะแนวการศึกษาและประชาสัมพันธ์หลักสูตร ณ โรงเรียนมัธยมกลุ่มเป้าหมาย เช่น Active Recruitment พี่ชวนน้องเรียน

การจัดกิจกรรมบริการวิชาการสำหรับนักเรียนมัธยมในพื้นที่จังหวัดราชบุรี

การจัดกิจกรรม Pre-course นักศึกษาใหม่

การจัดประชุมชี้แจงข้อมูลหลักสูตรให้กับอาจารย์ในหลักสูตร/เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสื่อสารแนวทาง ในการดำเนินการหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน

การสื่อสารผ่าน LINE กลุ่มชั้นปีของหลักสูตร สมาชิกใน LINE กลุ่มประกอบด้วย นักศึกษาปัจจุบันในแต่ละชั้นปี
ตัวแทนอาจารย์ฝ่ายการศึกษา เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมให้ข้อมูล
รวบรวมคำถามจากนักศึกษามาสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง และตอบคำถามนักศึกษาต่อไป

การจัดกิจกรรมชี้แจงแนวทางการศึกษา โดยผู้ช่วยอธิการบดี มจร.ราชบุรี ฝ่ายวิชาการ และคณะกรรมการ
ฝ่ายการศึกษา เพื่อสื่อสารข้อมูล กฎระเบียบต่าง ๆ ทั้งด้านวิชาการและการทำกิจกรรมที่เป็น
ปัจจุบันให้นักศึกษาทราบ กิจกรรมดังกล่าวจัดขึ้นทุกปีการศึกษา

การตรวจเยี่ยมนักศึกษาฝึกงานในสถานประกอบการ เพื่อเปิดโอกาสให้อาจารย์ในหลักสูตร ได้สอบถาม
ความต้องการของผู้ประกอบการโดยตรง ผ่านการพูดคุย สอบถามความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของ
นักศึกษาเพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

การตรวจเยี่ยมการลงพื้นที่ของนักศึกษาในชุมชนที่ใช้เป็นโจทย์การจัดการเรียนการสอนผ่านการเรียนรู้ร่วมกับ
ชุมชน เพื่อเปิดโอกาสให้อาจารย์ในหลักสูตรได้พูดคุย สอบถามความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของ
นักศึกษาเพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

การสื่อสารผ่านระบบให้บริการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและ มจร.ราชบุรี อาทิ ระบบสารสนเทศนักศึกษา
(NewACIS) ระบบประเมินการเรียนการสอน ระบบ OSS (One Stop Service)

การสื่อสารกับนักศึกษา ผู้ปกครอง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม เป็นรายบุคคล (กรณีมีเหตุจำเป็นเร่งด่วน)
ผ่านช่องทาง Social Media ผ่าน E-mail หรือผ่านทางโทรศัพท์

มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการสื่อสารข้อมูลหลักสูตร											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ผู้สนใจศึกษาต่อ	✓	✓	✓	✓								✓
ผู้ปกครอง	✓	✓										✓
นักศึกษาใหม่	✓				✓			✓			✓	✓
นักศึกษาปัจจุบัน	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓
ศิษย์เก่า	✓											✓
อาจารย์/เจ้าหน้าที่	✓					✓					✓	✓
ชุมชน	✓									✓		✓
สถานประกอบการ/ ผู้ใช้บัณฑิต	✓								✓			✓

ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

3.1) รหัสหลักสูตร:

25660144001316

3.2) ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Artificial Intelligence Systems Engineering

3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

3.3.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Artificial Intelligence Systems Engineering)

3.3.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์)

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Artificial Intelligence Systems Engineering)

3.4) วิชาเอก (ถ้ามี):

ไม่มี

3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร:

จำนวน 123 หน่วยกิต

3.6) รูปแบบ:

ปริญญาตรีทางวิชาการ 4 ปี

3.7) ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ

3.8) มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)

Broad Field: 06 Information and Communication Technologies (ICTs)

(เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

Narrow Field: 061 Information and Communication Technologies (ICTs)

(เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

Detail Field: 0613 Software and applications development and analysis

(การพัฒนาและการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน)

3.9) ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยเป็นหลัก และ/หรือภาษาอังกฤษในบางรายวิชา และใช้เอกสารและตำราเรียนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

หลักสูตรมีความร่วมมือที่มี MOU กับภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ บริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน) และ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรในมหาวิทยาลัย การพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตร และการพัฒนาองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ และโจทย์ที่มาจากสถานประกอบการจริง ทั้งนี้บริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) มีความร่วมมือที่มี MOU กับทางมหาวิทยาลัยฯ

หลักสูตรมีความร่วมมือที่ไม่มี MOU กับภาคอุตสาหกรรมและชุมชน ดังนี้

มีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ บริษัท Siam Yamato Steel และบริษัท อะเมซอน เว็บ เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด

มีความร่วมมือกับชุมชนในพื้นที่โดยรอบมหาวิทยาลัย จ.ราชบุรี มีการลงพื้นที่เพื่อเป็นโจทย์จริงเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะนักศึกษาตามคุณลักษณะบัณฑิตพึงประสงค์ ได้แก่ ชุมชนบ้านรางอว, โรงเรียนในอำเภोजอมบึง และโรงเรียนในอำเภอสวนผึ้ง, ศูนย์ทอผ้าตีนจก ตำบลรางบัว, ศูนย์เรียนรู้ไทย-รามัญ ตำบลเบิกไพร, ศูนย์เรียนรู้ไร่สุขพ่วง ตำบลจอมบึง, อุทยานธรรมชาติวิทยา อำเภอสวนผึ้ง, ศูนย์เรียนรู้ตะโกกลาง อำเภอสวนผึ้ง, ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีพัฒนาที่ดิน ตำบลรางบัว, เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจบ้านซึ้งใหญ่, โครงการแปลงสาธิต การเกษตรแบบผสมผสานตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ ตำบลวันดาว อำเภอปากท่อ, คีรีมาลารีสอร์ท อำเภอสวนผึ้ง, ชมรมคนรักเขากะโจม อำเภอสวนผึ้ง ฯลฯ

3.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

3.12) สถานที่จัดการเรียน

พื้นที่การศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาราชบุรี

3.13) วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ในวัน-เวลาราชการปกติ (จันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น.)

ช่วงการศึกษาที่ 1 (สิงหาคม - ธันวาคม)

ช่วงการศึกษาที่ 2 (มกราคม - พฤษภาคม)

ช่วงพักระหว่างช่วงการศึกษา/ภาคการศึกษาพิเศษ (มิถุนายน - สิงหาคม)

ทั้งนี้ วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

3.14) ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา

ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และ/หรือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.15) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1	ศ.ดร.บุญเจริญ ศรีเนาวกุล (ประธานหลักสูตร)	- วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า-คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2538)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
		- M.Sc. (Engineering Management), Wichita State University, U.S.A (1987) - วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้าและโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2526)
2	รศ.ดร.นิตินา อัจฉริยะโพธา	- ปริญญาโท (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550) - วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544) - วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2541)
3	ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์	- D.Eng. (Engineering), Kanazawa University, Japan (2012) - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2552) - วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550)
4	ผศ.ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์	- ปริญญาโท (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2555) - วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548)
5	ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล	- Ph.D. (Chemistry), University of Leeds, U.K. (2011) - วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2548) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2545)

3.16) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชา ที่สัมพันธ์กับสาขาที่ เปิดสอน	อธิบายความเชี่ยวชาญ ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน
1	ศ.ดร.บุญเจริญ ศรีเนาวกุล	ตรง	-
2	รศ.ดร.นิตินา อัจฉริยะโพธา	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญทางด้าน Data Processing, Computational Method และ Mathematical Modeling ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัยของหลักสูตร และสามารถให้คำแนะนำกับงานวิจัยใน หลักสูตรได้

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชา ที่สัมพันธ์กับสาขาที่ เปิดสอน	อธิบายความเชี่ยวชาญ ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน
3	ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญทางด้านมีความเชี่ยวชาญใน ด้าน Mechanical Design, FEA (Finite Element Analysis), Optimization และ Sheet Metal Forming ซึ่งเกี่ยวข้องกับการ การออกแบบเชิงกลและกระบวนการทางวิศวกรรม ซึ่งตรงกับรายวิชาที่สอนในหลักสูตรและสัมพันธ์กับ หัวข้อการทำโครงงานของนักศึกษาในหลักสูตร
4	ผศ.ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญทางด้านวัสดุวิศวกรรมกระบวนการ ผลิต เทคโนโลยีการผลิตและการตรวจสอบ วัสดุวิศวกรรมแบบไม่ทำลายสภาพ ซึ่งตรงกับรายวิชา ที่สอนในหลักสูตรและสัมพันธ์กับหัวข้อการทำ โครงงานของนักศึกษาในหลักสูตร
5	ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล	สัมพันธ์	สาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ เป็นสาขา ที่บูรณาการร่วมกันระหว่างหลายศาสตร์ สาขาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ มีความสัมพันธ์กับสาขาเคมี โดยเฉพาะในบริบทของ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ในงานวิจัยและอุตสาหกรรมเคมี
6	ดร.กานต์ ชรบัณฑิต	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญทางด้าน Computational Physics, Biophysics และ Physics Education ซึ่งสามารถให้คำแนะนำกับงานวิจัยในหลักสูตรได้
7	ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์	สัมพันธ์	มีความรู้ และมีความเชี่ยวชาญทางด้าน พลังงาน การใช้เซ็นเซอร์วัดของเสีย และการเปลี่ยนสภาพ ชีวมวลด้วยกระบวนการทางเคมีและความร้อนรวมถึง การแปรรูปอาหารด้วยกระบวนการนิวรัลเน็ตเวิร์คที่ เป็นวิธีหนึ่งในปัญญาประดิษฐ์ (AI) ซึ่งสามารถให้ คำแนะนำแก่นักศึกษาในหลักสูตรได้
8	ดร.ฟูสดี อย่างกลิ่น	สัมพันธ์	คณิตศาสตร์เป็นแกนสำคัญของสาขาวิชาวิศวกรรม ระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของ ระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบระบบที่มีความซับซ้อนสูง
9	ผศ. ดร.กมลวรรณ คำภูมิ	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญทางด้าน วัสดุศาสตร์ วัสดุวิศวกรรม เคมีของวัสดุ วัสดุนาโน วัสดุคาร์บอน การวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุ ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัยของหลักสูตรนี้ ในการจัดการระบบอัจฉริยะทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง กับวัสดุทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเชิงวิชาการ ซึ่งสามารถให้คำแนะนำกับงานวิจัยในหลักสูตรได้

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชา ที่สัมพันธ์กับสาขาที่ เปิดสอน	อธิบายความเชี่ยวชาญ ที่สัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน
10	ผศ. ดร.ปณัฏดา ยอดแสง	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญทางด้านการบูรณาการรายวิชาศึกษา ศึกษาทั่วไปกับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ สามารถ ช่วยสอนให้นักศึกษาการสะท้อนคิดรวมถึงปัญหาของ มนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์
11	ดร.ธัญญรัตน์ คงขุนเทียน	สัมพันธ์	มีความเชี่ยวชาญด้าน precision agriculture ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัย smart farming

3.17) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามเกณฑ์การเทียบวุฒิการศึกษาเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง
- (2) สำหรับนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ต้องการเรียนเก็บหน่วยกิตก่อนเข้ามหาวิทยาลัย โดยให้เข้ารับการศึกษารายวิชา หรือกลุ่มวิชา ตามประกาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3.18) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ➡ กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569

- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566
- โดยปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566

ได้พิจารณากันครั้งโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่/.....

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.

3.19) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

3.20) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรปัญญาประดิษฐ์
- (2) วิศวกรโรงงานอุตสาหกรรม องค์กรธุรกิจและรัฐบาล
- (3) นักวิจัยฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- (4) ผู้ประกอบกิจการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

ส่วนที่ 4 ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ
ภาคผนวก ข	รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร
ภาคผนวก ข1	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ภาคผนวก ข2	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร
ภาคผนวก(ข2.1)	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา
ภาคผนวก(ข2.2)	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้
ภาคผนวก(ข2.3)	รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM
ภาคผนวก ค	ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
ภาคผนวก ค1	ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร
ภาคผนวก ค2	ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
ภาคผนวก ง	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
ภาคผนวก จ	ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี
ภาคผนวก ฉ	ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
ภาคผนวก ช	ตารางการเปรียบเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ดังนี้

สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 5/2568 เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2568 ได้พิจารณาและมีมติให้ความเห็นชอบการแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเพื่อพิจารณาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 วิทยาลัยสหวิทยาการ ตามเสนอ

- (1) ศ. ดร.ประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านวิชาการ
ตำแหน่ง ศาสตราจารย์ / อาจารย์ประจำ
สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- (2) รศ. ดร.เกริก ภิรมย์โสภณ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านวิชาการ
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ / อาจารย์ประจำ
สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- (3) คุณบรรพต พิรารักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
ตำแหน่ง Chief Digital Officer
สังกัด บริษัท เหล็กสยามยามาโตะ จำกัด
- (4) พลอากาศตรี อมร ชมเชย ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
ตำแหน่ง เลขาธิการ
สังกัด คณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ
- (5) คุณภรณ์ หรรวธนะ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการฝ่ายตรวจสอบ
สังกัด ธนาคารกสิกรไทย
- (6) คุณปจวรีร์ แสงคำ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
ตำแหน่ง Head of Digital Technology
สังกัด บริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน)

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
1. ควรจัดการเรียนการสอนที่เพิ่ม soft skills เช่น การคิดสร้างสรรค์หรือการคิดนอกกรอบ Innovation amangement การสื่อสารและการปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีความเข้าใจและเห็นใจผู้อื่น 2. ก่อนส่งนักศึกษาไปฝึกงาน ควรอธิบายหรือชี้แนะแนวทางให้นักศึกษารู้ว่าจะสามารถนำความรู้ในรายวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้อย่างไร 3. สาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ: ชื่อหลักสูตรไม่ค่อยสื่อว่าจบแล้วจะไปทำงานด้านใด วิชาเรียนเน้นทฤษฎีเยอะมาก แต่ภาพจริงของธุรกิจ หรือ Business operation ยังไม่ชัดเจนว่า เมื่อเรียนจบแล้ว นักศึกษาจะเข้าไปทำงานในส่วนใดขององค์กร ซึ่งอาจทำให้ภาคอุตสาหกรรม/ฝ่ายบุคคล (HR) เกิดความสับสน หรือไม่เข้าใจว่าบัณฑิตมีความรู้ความสามารถเทียบเท่าหรือต่างจากผู้ที่จบในหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ดั้งเดิมโดยตรงอย่างไร 4. ควรมี case study หรือโจทย์ปัญหาจากอุตสาหกรรมจริง มาใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มเติม เช่น การใช้ข้อมูลและปัญหาของเครื่องจักรจริงมาทำแบบจำลองการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (predictive maintenance)	1. การพัฒนา soft skills ดังกล่าว ได้สอนในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ (Fundamental of Systems Engineering) และวิชาศึกษาทั่วไป 2. มจร.ราชบุรีมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบด้านการฝึกงานและการเรียนรู้ร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะดำเนินการตามที่เสนอแนะ 3. หลักสูตรได้มีการปรับเปลี่ยนชื่อสาขาวิชาจากสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เป็นสาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น 4. หลักสูตรจะดำเนินการตามที่เสนอแนะ

ภาคผนวก ข รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร

ภาคผนวก ข1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

LNG 11000 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)

3(3-0-6) หน่วยกิต

MLO: Learners will be able to perform a communicative language task by using appropriate English and learning tools and strategies. - Identify the main points in spoken and written texts of familiar topics - Communicate ideas and interact with others in simple and routine tasks - Apply language learning tools and strategies in performing a language task	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ในบริบทชีวิตประจำวันผ่านการใช้สำนวนทางภาษาอังกฤษและคำศัพท์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้นี้นอกจากส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกลยุทธ์การใช้ภาษาอังกฤษแล้วยังถูกออกแบบมาเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะภาษาทั้งสี่ด้านผ่านบทเรียน กิจกรรม และชิ้นงานที่บูรณาการในหน่วยการเรียนรู้	ภาษาอังกฤษ This module provides learners with foundational knowledge of English to communicate intelligibly in everyday situations using basic expressions and vocabulary. Packed with language use strategies, the module is structured around topics of interest to the learners, aiming to enhance their motivation and confidence in using the English language. Throughout the module, learners will also develop all four language skills through the integrated lessons, activities, and tasks.

Group 1A: Academic Skills (LNG 21001–LNG 21003)

LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Learners will be able to produce effective learning notes from listening in their academic discipline.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการฟังอย่างมีประสิทธิภาพในบริบทเชิงวิชาการ โดยให้ความสำคัญกับการฟังอย่างมีส่วนร่วมเพื่อความสำเร็จทางวิชาการ กลยุทธ์การฟัง ทักษะการจดบันทึก การพัฒนาคำศัพท์เชิงวิชาการ และการเรียนรู้เพิ่มเติมจากบันทึกการเรียนรู้	ภาษาอังกฤษ This module aims to help learners develop effective listening skills for academic settings. Importance of active listening in academic success, listening strategies, note-taking skills, vocabulary building relevant to academic disciplines, and extended learning from the learning notes are highlighted in the course.

LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: Learners will be able to use verbal and non-verbal language for an effective presentation.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้เน้นการนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักการและเหมาะสม สอดคล้องตามบริบทหรือสาขาการเรียนของตนเอง โดยสามารถใช้ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงความหลากหลายของผู้ฟัง	ภาษาอังกฤษ This module emphasizes academic presentation. Learners will be able to present their own topics of interest accurately and appropriately, considering the given context or their field of study. They will also be able to use both verbal and non-verbal language to communicate effectively with various groups of audiences.

LNG 21003 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: Learners can identify main points of academic articles in their field of study to write a short and comprehensive summary of academic articles.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้เน้นทักษะการอ่านเชิงวิชาการ และการเขียนสรุปเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถระบุหัวข้อที่ตนเองสนใจที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ตนเรียน และระบุแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจประเด็นหลักของบทความได้ ผู้เรียนสามารถจดบันทึกจากการอ่าน และรวบรวมบันทึก เพื่อเขียนสรุปได้	ภาษาอังกฤษ This module emphasizes academic reading and summary writing skills. Learners can identify their own topic of interest related to their field of study and identify reliable sources. Learners can read and comprehend main points of the articles. Learners can take notes from reading and compile their notes to write a comprehensive summary.

Group 1B: Applied Mastery (LNG 21004-LNG 21006)

LNG 21004 การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

MLO: Learners can conduct a mini survey study on their topic of interest and present survey results in a written format.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนเชิงวิชาการในบริบทของการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัยฉบับย่อเชิงสำรวจ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางภาษาและเทคนิคการเขียนเชิง	ภาษาอังกฤษ This module aims to enhance academic writing skills specifically in the context of conducting and reporting on a mini survey research. Through a series of interactive and practical

วิชาการ ที่จำเป็นผ่าน บทเรียน และภาคปฏิบัติ หน่วยการเรียนรู้นี้จะครอบคลุมประเด็นสำคัญต่างๆ เช่น การแนะนำวิธีการจัดทำรายงานวิจัยเชิงสำรวจ การตั้งคำถามการพัฒนาแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลสำรวจ และการสรุปรายงานฉบับย่อ	lessons, learners will develop the necessary language proficiency and academic writing techniques to successfully complete a survey task. The module will cover key aspects such as introduction to the survey report, formulating survey questions, developing a survey questionnaire, analyzing data, presenting findings, and conclusion of the mini report.
--	---

LNG 21005 การอภิปราย (Discussion)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

MLO: Learners can select relevant and meaningful information from reliable resources to effectively exchange ideas in group discussions.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้จัดในรูปแบบโครงงานที่ต้องประยุกต์ใช้ทักษะทางวิชาการขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบแนวคิดที่เป็นข้อขัดแย้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนจะเลือกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ประเด็นข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้ออย่างมีวิจารณญาณ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านการสนทนากลุ่ม หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกลยุทธ์ และเทคนิคในการสร้างข้อโต้แย้งที่มีประสิทธิภาพ และการโต้ตอบกับผู้อื่นเพื่อรักษาพลวัตของกลุ่ม	ภาษาอังกฤษ This project-based module highlights the practical application of fundamental academic skills in examining controversial concepts in science and technology, with a focus on conducting an opinion exchange task. Learners will choose a scientific concept, critically explore the controversial issues associated with the topic, and exchange ideas with peers through group discussions. The module aims to foster strategies and techniques for making effective arguments and interacting with others to sustain harmony in group dynamics.

LNG 21006 การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

MLO: Learners can produce a short persuasive presentation that reflects their understanding of fundamental science that offers solutions to social or environmental problems.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อการนำเสนอเพื่อโน้มน้าว ผู้เรียนจะเลือกระบุปัญหาทั่วไปที่สามารถแก้ไขได้ด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการนำเสนอเพื่อโน้มน้าวผู้ฟัง	ภาษาอังกฤษ This module emphasizes the application of scientific knowledge to make a persuasive presentation. Learners will identify a general problem that can be solved by science. They will apply scientific reasoning to make a persuasive presentation to the general audience.

Group 1C: Proficiency Reinforcement and Enhancement

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในวิชาชีพ

3(3-0-6) หน่วยกิต

(English for Workplace Communication)

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Appropriately use English to perform tasks in workplace contexts. 2) Identify cultural differences and cultural issues which affect intercultural communication.	
ภาษาไทย รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อ และสรุปใจความสำคัญในสถานการณ์ต่างๆ ได้นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล	ภาษาอังกฤษ The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write summaries in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

LNG 224 การสื่อสารภาษาอังกฤษ I (Oral Communication I)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Give a clear, prepared description or presentation on general topics. 2) Initiate and maintain a conversation or discussion with a degree of fluency on the topics that are familiar. 3) Communicate spontaneously on general topics without communication problems. 4) Understand oral texts on general topics delivered in standard dialects.	
ภาษาไทย รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาเสริมสร้างความมั่นใจในการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน นักศึกษาพัฒนาทักษะการพูดผ่านการทำงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น การพูดนำเสนอ ผลงานการแสดงบทบาทสมมติ และการถกเถียงแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการระบุข้อมูลจากการฟังจากอุปกรณ์บันทึกเสียงที่เป็นบทสนทนาในชีวิตประจำวัน สารคดี หรือการสอนการบรรยายในหัวข้อทั่วไป การฟังจากสื่อเหล่านี้จะเป็นต้นแบบในการฝึกพูดด้วยเช่นกัน	ภาษาอังกฤษ This course aims to help students feel more confident to communicate in everyday English. Students will improve their speaking skills by working individually, in pairs or in groups to complete a variety of activities such as presentations, role-plays and discussions. To improve listening skills, students will practice identifying information in recordings presenting every day conversations, documentaries or lectures on general topics. These recordings also serve as models for speaking.

LNG 31001 การเขียนบทคัดย่อ (Abstract writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Identify the key components of the abstract. 2) Write a clear and effective abstract.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเขียนบทคัดย่อการวิจัย โดยมุ่งเน้นไปที่ห้าส่วนหลัก: เหตุผลในการศึกษา ปัญหาการวิจัย ระเบียบวิธีการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และความสำคัญ ผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและกระบวนการทบทวนงานเขียนของตนเองและเพื่อน	ภาษาอังกฤษ This learning module aims at developing essential skills for writing research abstracts. It focuses on the five main sections: reasons for the study, research problem, methodology, discussion of results and research significance. Learners will be engaged in practical exercises and the process of self and peer reviews.

LNG 31002 การเขียนรายงานการทดลองสำหรับห้องปฏิบัติการ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Laboratory Report Writing)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Identify the functions of the sections in the laboratory report. 2) Write a report effectively.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายในการเสริมสร้างความรู้ด้านองค์ประกอบพื้นฐานการเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและเรียงความ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานในรูปแบบที่เหมาะสมกับสาขาวิชาของตน เช่น การเขียนรายงานผลทดลอง ผู้สอนให้คำแนะนำกับผู้เรียนด้านไวยากรณ์และการวางแผนโครงสร้างการเขียนอย่างใกล้ชิด เนื้อหาของบทเรียนยังครอบคลุมการสรุปและการถ่ายทอดความเบื้องต้นเพื่อสร้างความตระหนักให้ผู้เรียนถึงปัญหาการคัดลอกผลงานอีกด้วย	ภาษาอังกฤษ The aim of the module is to reinforce knowledge of the basic elements of writing at the sentence, paragraph and essay level as well as to enable learners to write a report in a format appropriate to their content-area courses e.g. a lab report. Grammar and organization will be combined with learner practice at every step. In addition, the class will cover an introduction to summarizing and paraphrasing skills in order to reinforce learners' awareness of problems about plagiarism.

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ
(Business Meeting and Communication)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions. 2) Interact with each other effectively and appropriately.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วลีหรือสำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมติและแสดงบทบาทที่แตกต่างออกไป ในการประชุมและการสนทนา	ภาษาอังกฤษ This module aims at developing learners' ability to interact with each other effectively in a meeting and a discussion. They will learn terms and vocabulary related to meeting and discussion and become familiar with useful expressions and phrases for running a meeting and a discussion. They will be assigned different roles during a discussion and a meeting.

LNG 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา
(Content-based English Learning)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Use English appropriately and effectively in the specific content area. 2) Be able to solve the problems of language use in the content-area course.	
ภาษาไทย วิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเพิ่มทักษะทางภาษาเข้าไปในเนื้อหาวิชาที่นักศึกษาเรียน โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ นักศึกษาที่เรียนวิชา LNG 201 นี้ จะได้เรียนรู้วิธีแก้ไขปัญหาที่อาจประสบในการเรียน ดังนั้นวิชานี้ จึงมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของนักศึกษาทั้งด้านพุทธิพิสัย และจิตพิสัย ในขณะที่นักศึกษาเรียนวิชานี้ ในการสอนวิชานี้ อาจารย์ภาษาอังกฤษจะต้องร่วมมือกับอาจารย์ประจำวิชาอย่างใกล้ชิดเพื่อช่วยเหลือนักศึกษา ทั้งการเรียนในห้องเรียน และการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาให้พร้อมที่จะเรียนวิชาต่าง ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อต่อไป	ภาษาอังกฤษ This course addresses the real language problems of students by providing a language adjunct for a content course. While learning a content-area English-medium course, the students also take LNG 201 which deals with the problems they have in the content-area course. This course, then, focuses on the students' real language, cognitive and affective problems as they arise in the content-area course. Through close cooperation with the content-area teacher, problems are dealt with both through classroom instruction and through teacher-guided self-instruction, thus fully preparing students for learning further content courses in an English medium.

LNG 322 การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Develop an outline for a good paragraph. 2) Produce a good quality essay. 3) Edit their own paragraph and essay.	
ภาษาไทย วิชาการเขียนเชิงวิชาการนี้ ออกแบบมาเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนย่อหน้าและพัฒนาทักษะ การเขียนที่มีลักษณะความคิดที่เติบโตในรูปแบบ เรียงความที่หลากหลาย เช่น เรียงความแบบเหตุและ ผล เรียงความแบบเปรียบเทียบ นักศึกษาจะได้เรียนรู้ กระบวนการเขียน เช่น การเขียนร่าง การทบทวนและ แก้ไขร่าง การสร้างเนื้อหาข้อคิดเห็นที่มีใจความเป็น หนึ่งเดียว มีความสมดุลในแง่มุมความคิด และ สอดคล้องกัน เพื่อให้ได้ผลงานเขียนที่ดี นอกจากนี้วิชานี้ จะช่วยเพิ่มความสามารถของนักศึกษาในการเพิ่ม จำนวนคำศัพท์ผ่านการอ่านเพื่อให้ได้เรียนรู้ที่จะใช้ และเลือกคำที่เหมาะสมในการเขียน และในที่สุด นักศึกษาก็จะมีความชำนาญในการนำเสนอและ สนับสนุนแนวคิดของตนเองในขณะที่เขียน การ ประเมินในวิชานี้มีงานเขียนและการพัฒนา กระบวนการเขียนของนักศึกษา	ภาษาอังกฤษ This course is designed to teach paragraph writing and develop mature writing skills in the essay form through a variety of modes such as cause & effect, comparison & contrast, and making arguments, with emphasis on unity, balance, and coherence. In order to produce good essays, students will learn writing processes i.e. pre-writing, drafting, reviewing and editing. In addition, the course will enhance students' ability to expand their vocabulary from reading so that they learn to apply and choose appropriate words when they write. Eventually, students will achieve the proficiency needed to present and support their own ideas while writing. Assessment involves written assignments and students' development of writing process.

LNG 323 ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมบริการดิจิทัล

3(3-0-6) หน่วยกิต

(English for Digital Service Innovation)

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Select appropriate sources for their tasks. 2) Produce English with appropriate styles and registers for specified media and domain. 3) Communicate both written and spoken with confidence.	
ภาษาไทย รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยพัฒนาทักษะ ภาษาอังกฤษเพื่อการใช้งานนวัตกรรมบริการดิจิทัล อาทิ ทักษะการสืบค้นข้อมูล การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ การเขียน Blog การนำเสนองานออนไลน์ คาดว่า ผู้เรียนจะสามารถใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับประเภทและ ช่องทางของสื่อออนไลน์	ภาษาอังกฤษ This course aims at helping students develop their English skills necessary for Digital Service and Innovation domain, such as Analytical research skills, Social Networking, blogging, online collaborative presentation etc. Students are encouraged to produce English effectively with appropriate styles and register for specified media and specified domain.

LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Identify important information in the engineering texts through reading and listening. 2) Describe a project related to an engineering context through writing and speaking. 3) Develop their English communication skills to use in different work situations. 4) Use correct technical vocabulary related to communication in the engineering contexts.	
ภาษาไทย รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนหลักไวยากรณ์ และคำศัพท์ ที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวข้อความและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ในระดับความยาวปานกลางที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอทั่วไปในทุกสาขาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทากิจกรรมเสมือนจริงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน และสถานการณ์เชิงเทคนิค	ภาษาอังกฤษ The course aims at developing practical English communication skills necessary for learners who want to work as an engineer. The learning and teaching involves the integration of the four English language skills; reading, writing, listening and speaking. Grammar and vocabulary regarding engineering are also highlighted. All texts and materials of medium length are selected based on English in real work situations covering topics common to all fields of engineering. Authentic activities based on everyday engineering/technical situations are also incorporated to make the course practical and motivating.

LNG 327 การสื่อสารภาษาอังกฤษ II (Oral Communication II)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Appropriately interact with a degree of fluency and spontaneity in communicative Contexts 2) Follow and contribute to complex interactions in group discussion even on unfamiliar topics. 3) identify speakers' opinions and viewpoints in social and academic situations.	
ภาษาไทย รายวิชานี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการพูดและการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะเรียนรู้จากกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ ทำงานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมการสื่อสารที่ต้องใช้ปฏิสัมพันธ์ เช่น การอภิปรายการพูดคุยกับชาวต่างชาติ หรือการโต้เถียงในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการระบุข้อมูลและมุมมองของผู้พูด จากสถานการณ์การสื่อสารในชีวิตจริงและบริบทเชิงวิชาการ	ภาษาอังกฤษ This course focuses on spoken interaction. Students will be involved in pair and group interactive activities including discussions, foreigners' interviews and debates. To enhance listening skills, students will practice identifying information and speaker viewpoints from authentic situations related to social and academic life.

LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Apply appropriate communication skills to business contexts. 2) Perform appropriately in business settings. 3) Show awareness about intercultural communication.	
ภาษาไทย รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการทำงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับสำนวนภาษาที่ใช้ในธุรกิจ เช่น การโทรศัพท์ การเข้าสังคม การประชุม การเจรจาต่อรอง การบริการลูกค้า การตอบคำถาม สัมภาษณ์และการจัดการเอกสารทางธุรกิจ รายวิชานี้ยังเน้นเรื่องการสื่อสารและการตระหนักในเรื่องการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม	ภาษาอังกฤษ This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. The course emphasizes functional language in business contexts including telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents. The course also focuses on communication and awareness about intercultural communication.

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Learners can give an effective persuasive presentation with - a clear purpose and appropriate and well-structured content. - appropriate language use. - effective delivery and appropriate visual aids.	
ภาษาไทย ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และควมมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนและอวัจนภาษา ที่เกี่ยวข้องกับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม	ภาษาอังกฤษ Ethos, pathos and logos – the three aspects of persuasive speech – are critical to the success of a persuasive presentation. Persuasive presentation is important in the academic and business world. This module will emphasize on the structures of the persuasive presentation which includes content and its organization. The module will also cover the delivery of the presentations in the aspects of verbal and non-verbal communication, related to persuasion. Tips for using effective visual aids and dealing with questions are also included.

LNG 420 การเขียนเชิงวิชาการ 2 (Academic Writing II)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Write a review article related to learners' interests 2) Identify a variety of types of review articles 3) Have responsibility and conform to ethical standards in academic writing	
ภาษาไทย รายวิชานี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเขียนงานที่ได้รับมอบหมายประเภทบทความปริทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนและสนใจ นักศึกษาจะได้เรียนรู้การวางแผนการเขียน การสร้างโครงร่างของงานเขียน โดยนักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการสร้างหัวข้อ การร่างงานเขียน การเขียนเชิงอภิปราย และการจัดรูปแบบและเนื้อหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสาขาวิชานั้นๆ นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนการเลือกและนำข้อมูลอ้างอิงจากการอ่านมาใช้ประกอบการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง สำหรับการวัดผลในรายวิชานี้ จะวัดจากการเขียนบทความเป็นรายบุคคล การทำโครงการเป็นกลุ่มย่อย และการพัฒนาการทางด้านการกระบวนการเขียนของผู้เรียน	ภาษาอังกฤษ This course aims to enable the students to write a review article related to their fields of study. It also aims to teach students how to plan and structure their work coherently. Students learn about formulating a viable topic, shaping an outline, constructing an argument and arranging styles and contents which suit to the context of their own disciplines. In addition, they will learn how to select, evaluate, and incorporate sources in order to expand their papers or written assignments, and reference their work correctly. Assessment involves individual work, a group project and students' development of writing process.

LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Reading)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Develop critical thinking skills through readings. 2) Identify the lines of logic and argument of the issues presented in the texts. 3) Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts. 4) Recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of texts. 5) Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.	
ภาษาไทย วิชาเน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาใน	ภาษาอังกฤษ This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to find the reading's weaknesses and flaws, which include recognising and analysing strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the

งานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง	students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.
---	---

LNG 422 สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)

3(3-0-6) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Show reading appreciation from reading various genres of texts and media. 2) Apply critical thinking skills to tackle readings 3) Interpret profound meanings of various texts	
ภาษาไทย รายวิชาเน้นเน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่าน และทักษะการคิดเชิงวิจารณ์ โดยครอบคลุมหัวข้อเกี่ยวกับหลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ และการอ่านเชิงวิจารณ์ นักศึกษาจะอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัดชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย	ภาษาอังกฤษ The course emphasizes development of reading appreciation and critical thinking skills. It covers reading principles and techniques, reading for comprehension and main ideas and critical reading. Students will read various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels.

LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)

3(3-0-6) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Explain and apply communication theories for effective use English in intercultural settings. 2) Define ‘culture’ and utilise related theories to analyse communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts. 3) Show understanding of oneself and accept others. Be able to adjust one’s self to cultural differences for appropriate self expression.	
ภาษาไทย หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่างๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่างๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อย เพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและ ในการทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ภาษาอังกฤษ Basic principles of communication. Concepts of intercultural communication. How intercultural issues could affect elements in communication. Identifying problems and issues in intercultural communication, the language and culture in the media, and computer-mediated intercultural communication through task-based activities and mock-up research projects. Critical understanding of strategies used in intercultural communication for success in social and professional contexts.

Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World) 6 หน่วยกิต

Group 2A: มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Societal Literacy)

(GEC 21101-GEC 21102)

GEC 21101 สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายของปัจเจกบุคคล บริบททางสังคม และปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้มุมมองทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น Explain the connection between individual diversity, social context, and various phenomena using a basic social science perspective.	
ภาษาไทย ความหลากหลายของปัจเจกบุคคลและบริบททางสังคม ซึ่งเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ผ่านมุมมองทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางสังคม	ภาษาอังกฤษ The diversity of individuals and social contexts, linked to various phenomena through social science perspectives, to analyze factors affecting social diversity.

GEC 21102 วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับกรณีศึกษาที่กำหนด โดยใช้วิธีและเครื่องมือวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น Collect data on social phenomena and human behavior appropriately for a given case study using basic social science research methods and tools.	
ภาษาไทย การใช้เครื่องมือทางสังคมศาสตร์ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การทำแบบสอบถาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมในสังคมมนุษย์โดยยึดหลักจริยธรรมการวิจัย	ภาษาอังกฤษ Using various research tools in social science to study societies such as observation, interviews, and questionnaires for collecting and analyzing data on phenomena and behaviors in human society, based on the principle of research ethics.

Group 2B: การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม (Ethics, Aesthetics of Care and Compassionate Praxis)
(GEC 22201-GEC 22202)

GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: สะท้อนเรื่องราว วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมจากกรณีศึกษา ผ่านการนำเสนอด้วยวิธีการและช่องทางที่หลากหลาย Reflect on the stories, lifestyles, and living conditions of people in society from case studies, through presentation using diverse methods and channels.	
ภาษาไทย โครงสร้างทางสังคมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คนที่มีความหลากหลายผ่านกรณีศึกษาของบุคคลที่มีภูมิหลังวัฒนธรรม และวิถีชีวิตแตกต่างกัน เชื่อมโยงข้อมูลจากกรณีศึกษาเหล่านี้ เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างทางสังคมและบริบททางสังคมในภาพรวม	ภาษาอังกฤษ Social structures and interactions among diverse individuals, through case studies of people with different backgrounds, cultures, and lifestyles. Connecting information from these case studies to understand the overall social structure and social context.

GEC 22202 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Interrelationship between Humans and Nature)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติที่สะท้อนบทบาทและความสำคัญของธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์ Narrate the relationship between humans and nature, reflecting the role and importance of nature to humans.	
ภาษาไทย ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ บทบาทความสำคัญของธรรมชาติต่อมนุษย์ในมิติ ต่าง ๆ เช่น เป็นแหล่งอาหาร น้ำสะอาด และเชื้อเพลิง และผลกระทบจากกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์ต่อธรรมชาติ	ภาษาอังกฤษ The interdependent relationship between humans and nature. The role and importance of nature. The impact of human activities on nature.

Group 2C: บูรณาการความรู้สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม (Integrating for Change) (GEC 23301)

GEC 23301 โครงการ: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)

2(1-2-4) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ผ่าน GEC อย่างน้อย 10 หน่วยกิต

MLO: จัดทำกิจกรรม/ โครงการนำร่องที่สร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในสังคมที่ตอบโจทย์มิติความต้องการเชิงพื้นที่ Develop a pilot activity/project that create positive changes in society, addressing the dimensions of local area needs.	
ภาษาไทย บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ทักษะที่ได้รับการพัฒนาจากหน่วยการเรียนรู้ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อออกแบบกิจกรรม/ โครงการที่มุ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกต่อสังคม	ภาษาอังกฤษ Integrate knowledge and skills from diverse general education modules to design activities or projects that create positive societal change.

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) 2 หน่วยกิต

Group 3A: ภาวะผู้นำ (Leadership) (GEC 32101)

GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: วิเคราะห์รูปแบบการเป็นผู้นำของตนเองผ่านการศึกษานักนำองค์กรที่ประสบความสำเร็จได้ Analyze self-leadership styles by studying successful organizational leaders.	
ภาษาไทย หลักการพื้นฐานและแนวปฏิบัติที่กำหนดความเป็นผู้นำที่มีประสิทธิผลในองค์กรที่มีพลวัตในปัจจุบัน ผ่านการศึกษาผู้นำที่ประสบความสำเร็จ ธรรมชาติของความเป็นผู้นำที่หลากหลาย การกำหนดวิสัยทัศน์ การตัดสินใจ การสื่อสาร และการสร้างทีมของผู้นำ เพื่อให้เข้าใจหลักการสำคัญ เรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้นำ และสร้างแรงบันดาลใจในการประเมินรูปแบบความเป็นผู้นำของตนเอง	ภาษาอังกฤษ Fundamental principles and practices that define effective leadership in dynamic organizations. Through the study of successful leaders, diverse nature of leadership, vision setting, decision-making, communication, and team building. To evaluate one's own leadership style.

Group 3B: การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ (Management Skill and Entrepreneurial Mindset) (GEC 32201)

GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: ออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเองโดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้ Design a self-management plan by setting goals and planning the use of relevant resources to support the achievement of goals.	
ภาษาไทย แนวคิด ทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการตนเอง ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย และการบริหารทรัพยากร เพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	ภาษาอังกฤษ Concepts, theories, and techniques related to self-management include goal setting and resource management. These are aimed at developing self-management skills that can be practically applied in daily life.

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) 4 หน่วยกิต

Group 4A: ปัญหาเกี่ยวกับแนวทางแก้ปัญหามีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา (Human-centered problems and solutions to develop cognitive flexibility) (GEC 41101-GEC 42101)

GEC 41101 การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Understanding Problems of Humans in AI Era)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: แยกแยะปัญหาของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับความต้องการและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตตามยุคการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี Analyze human problems related to needs and necessities for survival according to the era of change resulting from technological advancements	
ภาษาไทย ปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนรูปแบบ วิธีการ รวมถึงความสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมและความต้องการของมนุษย์ทางสังคมและทางจิตใจ ปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อพฤติกรรม ความต้องการ และความจำเป็นต่อการดำรงอยู่ในสังคม	ภาษาอังกฤษ The problems and needs that arise in the daily lives of humans occur in the age of artificial intelligence with its changes. The impact of technological advancements has altered the forms, methods, and relationships between human behavior and needs, both socially and psychologically. The fundamental factors influencing such behavior and needs, and the necessity for existence in society.

GEC 42101 การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์
(Human-Centered Problem Solving in AI Era)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: เสนอทางเลือกอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ที่สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขต่าง ๆ ของปัญหา โดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) Propose creative solutions for human-centered problem-solving that align with the context and conditions of the issue, utilizing intelligent assistants powered by artificial intelligence (AI)	
ภาษาไทย แนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง การตัดสินใจแก้ไขปัญหาโดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเครื่องมือ การตั้งคำถามแบบวิพากษ์เพื่อสืบค้น การตรวจสอบข้อเท็จจริงของข้อมูล การตั้งคำถามแบบสร้างสรรค์ การสร้างทางเลือกที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา การพิจารณาความเป็นไปได้ และเงื่อนไขต่าง ๆ ของทางเลือก	ภาษาอังกฤษ Human-centered problem-solving approaches and methods, decision-making using intelligent AI technology assistants as tools, critical questioning for inquiry, fact-checking of information, creative questioning, generating multiple alternatives for problem-solving, considering feasibility and various conditions of the alternatives.

Group 4B: การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้ (Reflect oneself as a Learner and the use of Artificial Intelligence) (GEC 41201-GEC 41202)

GEC 41201 การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ตนเองผ่านช่องทางการสะท้อนคิดที่หลากหลายอย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์ Reflecting thoughts from personal experiences through various systematic channels of reflection in the era of artificial intelligence.	
ภาษาไทย ทักษะสะท้อนคิดทบทวนประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking) ใช้กระบวนการตรวจสอบพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก และทัศนคติ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การกำหนดเป้าหมาย การวางแผนการพัฒนาทักษะ	ภาษาอังกฤษ Reflective thinking skills involve systematically reviewing learning experiences in the era of artificial intelligence. This process includes examining behavior, thoughts, feelings, and attitudes to benefit from changes and improvements in one's own learning. For example, it involves setting goals, planning skill and knowledge development, and finding inspiration from learning role models and artificial intelligence technology.

GEC 41202 มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Ethical and Global Perspectives on AI)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นจริยธรรมที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ Express opinions on ethical issues arising from the use of artificial intelligence technology.	
ภาษาไทย ประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในการใช้ชีวิต และการทำงาน ทั้งเชิงบวก ทั้งเชิงลบต่อตนเองและต่อสังคม	ภาษาอังกฤษ Ethical issues related to the use of artificial intelligence technology, the impact of using artificial intelligence technology on life and work, both positive and negative, for individuals and society.

คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้เลือก

Cluster 1: กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น (Communicate to others)

LNG 21007 การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Listening)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply listening strategies to comprehend listening materials in one's own disciplines.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกฝนการฟังภาษาอังกฤษเพิ่มเติม โดยเน้นการฟังหัวข้อทางด้านสาขาวิชาของผู้เรียน มุ่งเน้นเทคนิคและกลวิธีการฟังร่วมกับทักษะการจดบันทึก และใช้สื่อการฟังเสมือนจริงทั้งในรูปแบบบทสนทนาและการบรรยายในสาขาที่ผู้เรียนเรียนอยู่	ภาษาอังกฤษ The aim of the module is to provide additional practice in English-language listening, in support of Learners' existing core discipline. The class concentrates on listening tips and strategies, with particular focus on note-taking skills. Emphasis is given to topics in the Learners' core discipline and the use of realistic recordings of conversations and lectures in their field of study.

LNG 21008 การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Read as much as possible at their own pace and interests. 2) Reveal reading habits as good readers.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความมั่นใจ แรงบันดาลใจ ความเพลิดเพลิน ตลอดจนความรักในการอ่านภาษาอังกฤษ จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหนังสืออ่านด้วยตนเองให้ตรงกับระดับความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมุ่ง	ภาษาอังกฤษ This module aims to build confidence, motivation, enjoyment and a love of reading. Therefore, learners are allowed to choose their own books at or about their own fluent reading level and interests. Learners are also

เสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนานิสัยรักการอ่านและทักษะการเป็นนักอ่านที่มีความสามารถ ด้วยการกระตุ้นความสนใจใฝ่รู้ในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ข้อมูล คำศัพท์ โครงสร้างภาษา และถ้อยคำสำนวนภาษาอังกฤษ	encouraged to develop their reading habits and discover themselves as good readers through curiosity about information, vocabulary, structures, and language expressions.
---	---

LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(Basic Reading for Science and Technology)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Identify the main points and purposes of the text in science and technology disciplines. 2) Apply appropriate strategies to deal with the text.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้เป็นการแนะนำทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการอ่านที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจข้อความ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้ทักษะและกลยุทธ์ในการอ่านจากข้อความที่ใช้จริงในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นในการช่วยทำความเข้าใจข้อความในสาขาการศึกษาของตน	ภาษาอังกฤษ This module introduces learners with reading skills and reading strategies that are necessary for text comprehension. Learners will be able to practice those skills and strategies with authentic text in the field of science and technology. The module aims at equipping learners with skills and strategies needed to assist them in comprehending text of their fields of study.

LNG 21010 การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง
(Self-directed English Language Learning)

2(2-0-4) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply the process of self-directed learning to enhance their English skills.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองของผู้เรียน ผ่านการทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เริ่มจากการระบุสิ่งที่ต้องการพัฒนา กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง วางแผนการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เลือกแหล่งเรียนรู้และเทคนิคการเรียนรู้ที่สามารถทำให้บรรลุเป้าหมาย ตลอดจนติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ภาษาอังกฤษ The module aims at developing learners' self-directed English language learning skills. They will be engaged in the process of self-directed learning starting by identifying their own need and setting a specific learning goal, making a realistic learning plan, selecting appropriate learning resources and techniques, and effectively monitoring and evaluating their learning.

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ
(Business Meeting and Communication)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions. 2) Interact with each other effectively and appropriately.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วลีหรือสำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมติและแสดงบทบาทที่แตกต่างออกไป ในการประชุมและการสนทนา	ภาษาอังกฤษ This module aims at developing learners' ability to interact with each other effectively in a meeting and a discussion. They will learn terms and vocabulary related to meeting and discussion and become familiar with useful expressions and phrases for running a meeting and a discussion. They will be assigned different roles during a discussion and a meeting.

LNG 31007 ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Write appropriate email correspondences.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการเขียนอีเมลเป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การเขียนอีเมลให้ถูกต้องตรงประเด็น ในรูปแบบที่เหมาะสม รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการสะท้อน การเรียนรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล	ภาษาอังกฤษ This module aims at helping learners develop their email writing skills effectively. Learners are encouraged to communicate with confidence through email writing. They will learn to recognize appropriate styles and register when writing email. They will reflect on what they have learned from their e-mail correspondence.

LNG 31009 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Write an effective resume and perform appropriately in a job interview.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมผู้เรียนให้เขียนประวัติย่อที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการสมัครงาน รวมถึงการเตรียมตัวเพื่อการสัมภาษณ์งานอย่างมั่นใจ โดยใช้ทักษะภาษาอังกฤษที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบท	ภาษาอังกฤษ This module aims to prepare learners to write effective resumes and conduct themselves confidently in job interviews, using appropriate English language skills that are contextually relevant.

LNG 41001 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

MLO: 1) Write media articles with eloquence and accuracy. 2) Evaluate and self-edit pieces of writing.	
ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้สอนให้ผู้เรียนเขียนบทความสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์และออนไลน์ประเภทต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ บล็อก และนิตยสาร ผู้เรียนจะได้ศึกษาโครงสร้างงานแต่เขียนแต่ละประเภท การเขียนเนื้อหาและระดับภาษาที่เหมาะสม เนื้อหาของรายวิชารวมถึงการทบทวนโครงสร้างไวยากรณ์และการเรียบเรียงเนื้อหา การประเมินผลงานของตนเองและผู้อื่น	ภาษาอังกฤษ The module aims at training learners to write articles for media such as printed and electronic newspapers, blogs and online magazines. Learners will learn the appropriate structures of each writing genre, the generation of content and the appropriate language register. Grammatical structures and organisation will be reviewed. Peer and self-evaluation and editing will be highlighted.

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

1(1-0-2) หน่วยกิต

MLO: Learners can give an effective persuasive presentation with - a clear purpose and appropriate and well-structured content. - appropriate language use. - effective delivery and appropriate visual aids.	
ภาษาไทย ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนและอวัจนภาษา ที่เกี่ยวข้องกับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม	ภาษาอังกฤษ Ethos, pathos and logos – the three aspects of persuasive speech – are critical to the success of a persuasive presentation. Persuasive presentation is important in the academic and business world. This module will emphasize on the structures of the persuasive presentation which includes content and its organization. The module will also cover the delivery of the presentations in the aspects of verbal and non-verbal communication, related to persuasion. Tips for using effective visual aids and dealing with questions are also included.

LNG 41003 สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Produce a short English documentary film (5 – 10 minutes).	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการผลิตหนังสือสารคดีสั้น ผู้เรียนจะผลิตหนังสือสารคดีสั้นโดยรวบรวม และจัดลำดับข้อมูลและใช้วัจนภาษาและอวัจนภาษาในการเล่าเรื่องราวให้น่าสนใจ	The module aims to support learners to learn English through a short English documentary production project. Learners will make a short English documentary film by gathering and organising information and using verbal and nonverbal communication to tell and make the story interesting.

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องสถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบอำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	Principles of negotiation, important elements of negotiation such as relevant environmental factors, decision-making situations, advantages and disadvantages, bargaining power, stakeholders, possible risks, possible and acceptable offers, impacts that may come from decisions, and negotiation strategies that are appropriate and in accordance with the specified objectives.

Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World)

GES 22101 สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.	
ภาษาไทย ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมีนัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทร่วมสมัย	ภาษาอังกฤษ Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น Identify causes of environmental challenges and their impacts.	
ภาษาไทย ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	ภาษาอังกฤษ Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 23201 วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Culture and BCG Tourism)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการจัดการการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน โดยสะท้อนถึงความเข้าใจในวิถีชีวิต วัฒนธรรม ชุมชน และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น Design creative and sustainable cultural tourism management plans that reflect an understanding of local lifestyle, culture, community, and history.	
ภาษาไทย วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ วิถีชีวิตที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ การวางแผนการจัดการท่องเที่ยวที่สร้างสรรค์ การอนุรักษ์วิถีชีวิต วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเอกลักษณ์ของชุมชน	ภาษาอังกฤษ Culture, way of life, diverse lifestyles, using tourism as a medium for learning. Planning creative tourism management, preserving ways of life, culture, local wisdom, and community identity.

GES 23301 เส้นทางสู่ความยั่งยืน

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Pathways to Sustainability)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบโครงการ/กิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน Design projects/activities that align with sustainable development concepts.	
ภาษาไทย แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และแนวปฏิบัติที่ดีผ่านการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการออกแบบแนวคิดโครงการเพื่อความยั่งยืน	ภาษาอังกฤษ Sustainable practices through experiential learning. Analyze factors influencing sustainable development and innovative sustainability projects.

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Learning about life through Philosophy)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.	
ภาษาไทย แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และสังคม	ภาษาอังกฤษ Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop understanding about oneself, others, and society.

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset)

GES 33101 การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Systematic Decision Making)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม Make decisions that have a positive impact on the public and are acceptable to the team.	
ภาษาไทย การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา ปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบและใช้ข้อมูลพื้นฐานที่น่าเชื่อถือเพื่อสร้างทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม	ภาษาอังกฤษ Analysis of problems, factors, and various conditions in the situation at hand, using systematic decision-making steps and reliable basic information to create options that have a positive impact on the community and are accepted by the team.

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด
(Smart Negotiation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.	
ภาษาไทย หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	ภาษาอังกฤษ Principles of negotiation, important elements of negotiation such as relevant environmental factors, decision-making situations, advantages and disadvantages, bargaining power, stakeholders, possible risks, possible and acceptable offers, impacts that may come from decisions, and negotiation strategies that are appropriate and in accordance with the specified objectives.

GES 33201 การวางแผนการเงินส่วนบุคคล
(Personal Financial Planning)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการจัดการทางการเงินให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางการเงินและการออมของตนเอง Design personal financial management plan that is consistent with your financial and savings goals.	
ภาษาไทย หลักการและแนวทางการวางแผนการเงินส่วนบุคคล การวิเคราะห์อุปนิสัย พฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวัน ข้อดีและข้อเสียของพฤติกรรมดังกล่าว และการวางแผนการเงินของตนเอง	ภาษาอังกฤษ Principles and guidelines for personal financial planning. Habits and behaviors of personal financial management in daily life; advantages and disadvantages of such habits and behaviors in managing finances.

GES 33202 ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน
(Building a Financial Portfolio)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบพอร์ตการเงินจำลองที่สอดคล้องกับทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของตนเอง Simulate personal investment portfolio that is consistent with personal risk-taking attitude.	
ภาษาไทย ทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงทางการเงินของตนเอง รูปแบบการลงทุนที่สอดคล้องกับการตัดสินใจด้านการยอมรับความเสี่ยง การลงทุนด้านการเงินใน	ภาษาอังกฤษ Personal financial risk-taking attitude, investment styles that are consistent with personal risk appetite, various financial

รูปแบบต่าง ๆ และการออกแบบพอร์ตการลงทุนของตนเอง	investment approaches, and personal financial portfolio design.
--	---

GES 33203 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
(Project Feasibility Study)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ Analyze the project feasibility to support decision making in project implementation.	
ภาษาไทย การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวางแผนดำเนินโครงการหรือธุรกิจต่าง ๆ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวโน้มทางการตลาด ปัจจัยทางเทคนิค ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประเด็นการบริหารจัดการ ประเด็นทางสังคม และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และการตัดสินใจเพื่อดำเนินโครงการ	ภาษาอังกฤษ Project feasibility analysis, planning of projects or businesses concerning relevant factors such as market trends, technical factors, economic factors, management issues, social issues and environmental impacts, and decision-making for project implementation.

GES 33204 การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร
(Organizational Strategy)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร Design strategies that are consistent with the organization's vision and mission.	
ภาษาไทย การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์กร ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก เพื่อออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร	ภาษาอังกฤษ Analysis of the external and internal environment of an organization to create strategies that are consistent with the organization's vision and mission.

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner)

GES 22101 สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.	
ภาษาไทย ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมีนัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการ	ภาษาอังกฤษ Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural,

เปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทร่วมสมัย	and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.
--	--

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น Identify causes of environmental challenges and their impacts.	
ภาษาไทย ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	ภาษาอังกฤษ Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 42101 สรรค์สร้างเพื่อคนทุกคน

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Universal Creation for All)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: เสนอแนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมตามหลักการออกแบบที่เป็นมิตรต่อทุกคน Propose ideas for designing environments based on the principles of universal design that are friendly and accessible to all.	
ภาษาไทย หลักการและแนวคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อทุกคน ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ สอดคล้องกับลักษณะทางพฤติกรรมของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย รวมถึงผู้ที่มีข้อจำกัดหรือความบกพร่องทางร่างกาย	ภาษาอังกฤษ Principles and concepts for designing an inclusive environment that meets human needs, aligning with the human behavioral characteristics of all ages and genders, including those with physical limitations or disabilities.

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Learning about life through Philosophy)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.	
ภาษาไทย แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และสังคม	ภาษาอังกฤษ Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop understanding about oneself, others, and society.

GES 42201 การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Creative Futuristic thinking)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์ Analyze future scenarios through the principles of creative thinking.	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
การคิดสร้างสรรค์ผ่านการจำลองสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต การประเมินแนวโน้มความเป็นไปได้ และผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับมนุษย์ ในมิติสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม	Creative thinking through simulating possible future scenarios, assessing the likelihood of their occurrence, and evaluating the potential positive and negative impacts on humanity in the dimensions of society, economy, and environment.

ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร

ภาคผนวก ข(2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา

ISY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory I)

วิชาที่บังคับก่อน: -

ปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์เชิงกลและความร้อน โดยใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย การวัดค่าทางฟิสิกส์อย่างแม่นยำ การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักนัยสำคัญ การเขียนรายงานเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การเขียนกราฟ การวิเคราะห์ การอภิปราย และการสรุปผล แสดงความซื่อสัตย์ทางวิชาการโดยไม่ลอกเลียนผลงาน

Hands-on experiments related to mechanical and thermal physics phenomena, using measurement tools accurately, appropriately, and safely. Perform precise measurements. Data collection and analysis with significant figures. Writing scientific reports, including graphing, analysis, discussion, and conclusion. Demonstrate academic integrity by avoiding plagiarism.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นักศึกษาสามารถดำเนินการทดลองที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์กลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ พร้อมทั้งเขียนรายงาน ผลการทดลองได้

ISY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory II)

วิชาที่บังคับก่อน: -

ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง และฟิสิกส์ยุคใหม่ โดยเน้นการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักนัยสำคัญ และการเขียน รายงานเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การเขียนกราฟ การวิเคราะห์ การอภิปราย และการสรุปผล ตลอดจน การรักษาความซื่อสัตย์ทางวิชาการโดยไม่ลอกเลียนผลงาน

Hands-on practice in experiments related to electricity, magnetism, optics, and modern physics. Emphasis on accurate, appropriate, and safe use of electrical instruments, data collection and analysis with significant figures. Writing scientific reports, including graphing, analysis, discussion, and conclusion. Demonstrate academic integrity by avoiding plagiarism.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นักศึกษาสามารถดำเนินการทดลองที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์แม่เหล็กไฟฟ้า แสง และฟิสิกส์ยุคใหม่ พร้อมทั้งเขียน รายงานผลการทดลองได้

ISY 193 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

1(0-2-2)

(Fundamental Chemistry Laboratory)

วิชาที่บังคับก่อน: -

การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี และการทำปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี และปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีในวิชา ISY105 การทดลองในห้องปฏิบัติการเหล่านี้มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ซึ่งมีส่วนช่วยในการเสริมสร้างองค์ความรู้ทางทฤษฎี และส่งเสริมการพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำงานด้านเคมี

This course is designed to study fundamental techniques in chemical operations and to explore various topics that align with the theoretical content of the ISY105 course. These topics include: Properties of gases, Properties of liquids, Chemical equilibrium, Acid-Base titration, Chemical kinetics, Electrochemical reactions. These experiments provide hands-on experience that reinforces theoretical knowledge and helps students develop essential laboratory skills in chemistry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. อธิบายหลักการหรือทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองได้อย่างถูกต้อง
2. เขียนอธิบายผลการทดลองได้ชัดเจนและถูกต้อง และอธิบายกราฟเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้
3. สรุปผลการทดลองโดยเชื่อมโยงผลการทดลองกับทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้องได้
4. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองทางเคมีได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและปลอดภัย
5. วางแผน จัดการทรัพยากรได้อย่างเป็นระบบ โดยเรียงลำดับตามความสำคัญของงาน
6. ทำงานเป็นทีม เข้าใจและยอมรับความแตกต่างของบุคคล

ISY 202 คณิตศาสตร์ดิสครีต โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม

4(2-4-9)

(Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms)

วิชาบังคับก่อน : ISY10101 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนขั้นพื้นฐาน,

ISY10102 การแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมไพทอน,

ISY10103 การใช้โปรแกรมภาษาไพทอนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องขั้นพื้นฐาน

เซต เมตริกซ์ เทนเซอร์ คณิตศาสตร์อินตีกชัน ภาษาและไวยากรณ์ เครื่องสถานะจำกัด ออโตมาตา เครื่องจักรทัวริง และฟังก์ชันดิสครีต อาเรย์ ลิงค์ลิสต์ ลิสต์ คิว สแต็ค กราฟ โครงสร้างต้นไม้ การวนรอบ ฟังก์ชันเวียนบังเกิด ความซับซ้อนในการคำนวณและการเจริญเติบโตของฟังก์ชัน การจัดเรียงและการค้นหา

Sets, Matrices, Tensors, Mathematical Induction, Languages and Grammars, Finite-State Machines, Automata and Language Recognition, Turing Machines, Discrete Functions, Arrays, Linked lists, Lists, Queues, and Stack, Graphs and its Applications, Trees and its Applications, Loops, Recursion, Computational Complexity and Growth of Functions, Sorting and Searching

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถเขียนและออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
และมีวิธีการจัดการข้อมูลและหน่วยความจำที่ถูกต้อง
พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์หาสมรรถนะของโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาได้

ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ

3(3-0-6)

(Fundamental of Systems Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวทางแบบบูรณาการชุดการจัดการและกระบวนการทางเทคนิคที่รวมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ เพิ่มความสำเร็จของโครงการและลดความเสี่ยง วิธีการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร เช่น เวลาในการทำตลาด ต้นทุนสินค้าที่ขาย คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ แนวคิดเกี่ยวกับแนวทางเชิงระบบในวิศวกรรมของระบบ (การคิดเชิงระบบ) เทคนิคของวิศวกรรมระบบที่ใช้แบบจำลองเป็นฐาน

An integrated approach to the set of management and technical disciplines that combine to optimize system effectiveness, enhance project success and reduce risk. Ways of achieving corporate objectives, e.g., time to market, cost of goods sold, product quality, and strategic objectives. The concepts of a systems approach to the engineering of systems (based on systems thinking). Model-Based Systems Engineering (MBSE) techniques.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

- นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดโดยรวมที่เป็นคุณลักษณะของระบบสำหรับวิศวกรรมได้
- นักศึกษาสามารถอธิบายองค์ประกอบของกระบวนการโดยรวมที่รวมกันเป็นหน่วยการสร้างของวิศวกรรมระบบได้
- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างองค์ประกอบของกระบวนการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาระบบวิศวกรรมที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบได้
- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้พื้นฐานการเลือกระหว่างรูปแบบการพัฒนาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและเทคนิคที่สำคัญของการจัดการทางวิศวกรรมในบริบทของโครงการทางระบบวิศวกรรมได้

ISY 212 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น

3(2-2-6)

(Fundamental of Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของปัญญาประดิษฐ์ วิธีการแก้ปัญหา การอนุมานจากความรู้และการวางแผนความรู้ที่ไม่แน่นอน และวิธีการอนุมาน เครื่องจักรการเรียนรู้ และวิธีการสมัยใหม่ของปัญญาประดิษฐ์

History of Artificial Intelligence, Problem Solving, Knowledge Reasoning and Planning, Uncertainty knowledge and reasoning, Machine Learning, Modern Approach of Artificial Intelligence

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจวิธีการนำเครื่องมืออย่างง่ายแบบต่าง ๆ ของปัญญาประดิษฐ์ไปใช้งานด้านการแก้ปัญหาด้วยกฎ การแก้ปัญหาด้วยกฎที่มีความรู้ไม่แน่นอน และการใช้งานโครงข่ายนิวรอนได้

ISY 213 ระบบควบคุม

3(3-0-6)

(Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบควบคุมพื้นฐานและเทคโนโลยีระบบควบคุม เช่น เซอร์ ตัวกระตุ้น การสร้างแบบจำลองของระบบทางกายภาพ การออกแบบ และการใช้งานตัวควบคุมป้อนกลับ เทคนิคการปฏิบัติงานที่ใช้ในการอธิบายวิเคราะห์ และออกแบบระบบต่อเนื่องเชิงเส้น การแปลงลาปลาซ การตอบสนองผ่านฟังก์ชันการถ่ายโอน ความมั่นคง ข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพ การออกแบบตัวควบคุมผ่านฟังก์ชันการถ่ายโอน การตอบสนองความถี่ ความไม่เป็นเชิงเส้นอย่างง่าย

Fundamental control systems and control systems technology. Sensors, actuators, modeling of physical systems, design and implementation of feedback controllers. Operational techniques used in describing, analyzing and designing linear continuous systems. Laplace transforms. Response via transfer functions. Stability. Performance specifications. Controller design via transfer functions. Frequency response. Simple nonlinearities.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

- นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบทางกายภาพอย่างง่ายได้
- นักศึกษาสามารถนำเสนอระบบควบคุมโดยใช้ block diagrams และ state space representation ได้
- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สถานะชั่วคราว และสถานะคงที่ ของระบบควบคุมได้
- นักศึกษาสามารถสร้าง Bode diagram, Nyquist plots และ Nichols charts ได้
- นักศึกษาสามารถตรวจสอบความเสถียร ความสามารถในการควบคุม และการสังเกตของระบบควบคุมได้

ISY 214 ระบบควบคุมอัจฉริยะ

3(3-0-6)

(Intelligent Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เนตของสรรพสิ่ง (ไอโอที); โพรโตคอลไอโอทีและความปลอดภัย เว็บของสรรพสิ่ง และประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายของสรรพสิ่ง เซ็นเซอร์และแอคทูเอเตอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมอัจฉริยะและแนวคิด ตรรกะแบบฟัซซี โครงข่ายประสาท การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม การลงมือทดลองผ่านการจำลองตัวอย่างและการทดลองเชิงปฏิบัติ

Introduction to embedded system and internet of things (IoT). IoT protocols and security. Web of things and cloud of things. Sensors and actuators. Introduction to intelligent control systems and concepts. Fuzzy logic, neural network, evolutionary computation, and genetic algorithms. Hands on experiment through simulation examples and practical experiments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

- นักศึกษาสามารถออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกันของสรรพสิ่ง (ไอโอที) และระบบสมองกลฝังตัวได้
- นักศึกษาสามารถเลือกใช้ชนิดของเซ็นเซอร์ และแอคทูเอเตอร์ สำหรับการเคลื่อนไหว หรือการควบคุมกลไกหรือระบบได้อย่างเหมาะสม
- นักศึกษาสามารถออกแบบระบบควบคุมโดยใช้ตรรกะแบบฟัซซี โครงข่ายประสาทเทียม และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมได้
- นักศึกษาสามารถเขียนรายงานเชิงวิชาการ และนำเสนองานเชิงวิชาการได้
- นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมในการทำโครงการเชิงปฏิบัติ

ISY 300 ฝึกวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

3(S/U)

(Intelligence System Engineering Professional Practices)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปฏิบัติงานในบริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ระหว่างภาคการศึกษาพิเศษ 6-8 สัปดาห์

Practical training related to the intelligent systems engineering professionals in a company or industry during the special semester for 6-8 weeks.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะในการทำงาน
2. นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาที่พบจากการทำงานโดยคำนึงถึงหลักการจัดการทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ISY 301 การสำรวจคลาวด์

3(2-2-6)

(Cloud Exploration)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส การให้บริการ การสร้างและเรียกใช้โปรแกรม ชุดข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การล้างข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การแสดงภาพ

Open source software, Services, Create and call APIs, Data set, Data gathering, Data cleansing, Exploratory Data Analysis (EDA), Visualization.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถเลือกซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สและข้อมูลที่มีอยู่บนคลาวด์ มาใช้ประโยชน์ในการทำปัญญาประดิษฐ์ได้

ISY 311 การเรียนรู้เชิงลึก

3(2-2-6)

(Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน : ISY20101 พีชคณิตของเมทริกซ์และปริภูมิเวกเตอร์,
 ISY20102 ปริภูมิผลคูณภายในและการแปลงเชิงเส้น,
 ISY20103 การแยกเมทริกซ์และการประยุกต์สำหรับการเรียนรู้เชิงลึก

การเรียนรู้แบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน (การจำแนกประเภท การจัดกลุ่ม การถดถอย การรวมตัว) การเสริมแรง โครงข่ายประสาทเทียม หน่วยพื้นฐานของโครงสร้างข้อมูล (ฟังก์ชันที่รับผลรวมการประมวลผลทั้งหมดและผลรวมเชิงเส้น) การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมเริ่มจากเลเยอร์ (ชั้นข้อมูลอินพุต ชั้นที่อยู่ระหว่างกลาง และชั้นที่จะนำข้อมูลจากการคำนวณไปใช้) วิธีเรกูลาร์ไรเซชัน และนอร์มอลไลเซชัน คอนโวลูชัน เครือข่ายประสาทเกิดซ้ำ ความจำระยะสั้น-ยาว ไฟล์ของโปรแกรมที่กำหนดตัวแปรฟังก์ชัน หรือคลาส (โมดูล) เจเนอเรทีฟ

Supervised vs Unsupervised (classification, clustering, regression, ensemble), Reinforcement, NNs' structure, Nodes (Activation Functions, linear combination), Layers (Input, hidden, output), Regularization and Normalization, Convolution, Recurrent (RNNs, LSTMs), Modules, Encoder (auto encoder), Generative

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม และการเรียนรู้เชิงลึกอย่างง่ายได้

ISY 331 ระบบชีวภาพเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Biological System in Brief)

วิชาบังคับก่อน : ISY10201 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต,
 ISY10202 กระบวนการวิวัฒนาการและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต,
 ISY10203 เทคโนโลยีชีวภาพและสถานการณ์ปัจจุบัน

โลกที่ซับซ้อนของระบบชีวภาพจากในระดับโมเลกุลขึ้นมาเป็นระดับสิ่งมีชีวิตและระดับนิเวศ จากองค์ความรู้ด้านจีโนมและการแสดงออกของยีน จนถึงความรู้ของโมเลกุลที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ในระดับเซลล์ ที่เกิดจากกระบวนการซับซ้อน เช่น การส่งทอดสัญญาณเข้าสู่เซลล์ การถอดรหัสพันธุกรรม การเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนแปลงระดับอีเล็กตรอน อันก่อให้เกิดพฤติกรรมระดับเซลล์แบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตอย่างย่อ การตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเชิงระบบนิเวศวิทยา การจัดการสิ่งมีชีวิตตามหลักการทางนิเวศวิทยา การออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ด้านระบบชีวภาพ สำหรับการเกษตร การจัดการสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์ชีวภาพในปัจจุบัน

The complex world of biological systems from the molecular level to organisms' and ecosystem level. An overview from current understanding of genome and gene expression and lists of molecules involved in cellular processes, these systems underlie core subcellular processes such as signal transduction, transcription, motility and electrical excitability to exhibit cellular behaviors, resulting in organisms' responses. The responses and interaction between living organisms and environment in ecological system. The managements of

organisms within the ecosystem. Some interesting involvement of engineering design for biological systems for current agriculture, environment management and bioproducts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบชีวภาพในระดับโมเลกุล ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมระดับเซลล์แบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายการตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเชิงระบบ นิเวศวิทยาได้
3. นักศึกษาสามารถสรุป อธิบาย และเปรียบเทียบ เค้าวางลำดับขั้นของระบบชีวภาพ และประยุกต์ใช้การออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ด้านระบบชีวภาพสำหรับการเกษตร การจัดการสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ตนเองสนใจ ได้

ISY 341 วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต

3(2-3-4)

(Engineering Materials and Manufacturing Processes)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง วัสดุโลหะ พอลิเมอร์ วัสดุผสม การเลือกใช้วัสดุ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ทฤษฎีกระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลชนิดต่าง ๆ กระบวนการหล่อโลหะ กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะ การขึ้นรูปโลหะแผ่น การเลือกใช้วัสดุในกระบวนการผลิต ปฏิบัติการใช้เครื่องมือต่าง ๆ การใช้เครื่องมือถ่ายแบบ และเครื่องมือช่างพื้นฐาน การกลึง การกัด การเจาะ การตัดเกลียว การทำเกลียวด้วยแทปและตาย การเชื่อมอาร์กโลหะ การขึ้นรูปโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคลี่ การประกอบ

Microstructure. Mechanical properties. Chemical properties. Thermal properties. Magnetic properties. Optical properties. Metal. Polymer. Composite material. Materials selection. Safety in workshop. Theory in manufacturing processes. Workpiece forming by using various machine tools. Metal casing processes. Metal arc welding. Metal sheet forming. Material selection for manufacturing processes. Practices on various tools. Utilizing of layout tools and basic hand tools. Turning. Milling. Drilling. Thread cutting. Taping and die threading. Metal arc welding. Metal sheet forming. Metal sheet drawing. Assembly.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถเลือกใช้วัสดุกับงานต่าง ๆ ได้
2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้กระบวนการผลิต และกระบวนการขึ้นรูปกับวัสดุต่าง ๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตพื้นฐานได้ และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

ISY 342 กลศาสตร์ของไหล

3(3-0-6)

(Fluid Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ของไหลสถิต: แก๊สปัญหาไฮโดรสแตติก อธิบายคุณสมบัติทางกายภาพของของเหลว คำนวณการกระจายแรงดัน สำหรับของเหลวที่บีบอัดไม่ได้ คำนวณแรงดันไฮโดรสแตติกและแรงบนระนาบและพื้นผิวโค้ง คำนวณตำแหน่งที่แรงดันไฮโดรสแตติกกระทำบนระนาบและพื้นผิวโค้ง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการลอยตัวในของไหล

จลนศาสตร์ของไหล: เส้นสตรีม เส้นพาธ เส้นสตรีคและท่อของเส้นสตรีม การจำแนกประเภทของการไหลคงที่และไม่คงที่ สมำเสมอและไม่สมำเสมอ การไหลแบบลามินาร์และการไหลแบบปั่นป่วน การไหลแบบหมุนและไม่หมุน สมการความต่อเนื่องสำหรับการไหล 1 มิติและ 3 มิติ

พลศาสตร์ของไหล: แรงที่กระทำบนของเหลว สมการออยเลอร์ และสมการของเบอร์นูลลี สำหรับการไหล ตามเส้นสตรีม สมการโมเมนตัมและการประยุกต์ใช้เพื่อหาแรงบนท่อโค้งงอ สมการของการอนุรักษ์มวล สมการของการอนุรักษ์โมเมนตัม สมการของการอนุรักษ์พลังงาน ทำการวิเคราะห์เชิงมิติ ใช้การวิเคราะห์มิติและหาตัวเลขที่ไร้มิติ

แนวความคิดของชั้นขอบ: คำจำกัดความและความหนาของชั้นขอบ ลักษณะของชั้นขอบตามแผ่นบาง ๆ ชั้นขอบลามินาร์และความปั่นป่วน การเปลี่ยนชั้นขอบเขตและการแยกชั้นขอบเขต การลากและยกวัตถุที่จมอยู่ใต้น้ำ การไหลของของเหลวในท่อ: การทดลองของเรย์โนลด์ - สมการของดาร์ซีไวสแบค - ไมเนอร์ ลอสในท่อ - ท่อในอนุกรมและท่อในขนาน - เส้นพลังงานทั้งหมด - ระดับไฮดรอลิก

Fluid Statics: Solve hydrostatic problems. Describe the physical properties of a fluid. Calculate the pressure distribution for incompressible fluids. Calculate the hydrostatic pressure and force on plane and curved surfaces. Demonstrate the application point of hydrostatic forces on plane and curved surfaces. Formulate the problems on buoyancy and solve them.

Fluid Kinematics: Stream line, path line and streak lines and stream tub, classification of flows-steady & unsteady, uniform & non-uniform, laminar & turbulent, rotational & irrotational flows. Equation of continuity for one-dimensional flow and three-dimensional flows.

Fluid Dynamics: Surface and body forces, Eulers and Bernoulli's equations for flow along a stream line, momentum equation and its application on force on pipe bend. Apply the equation of the conservation of mass. Apply the equation of the conservation of momentum. Apply the equation of the conservation of energy. Make dimensional analysis. Use the dimensional analysis and derive the dimensionless numbers.

Boundary Layer Concepts: Definitions and thickness, characteristics along thin plate, laminar and turbulent boundary layers, boundary layer Transition, and separation of boundary layer, submerged objects-drag and lift. Closed Conduit Flow: Reynolds experiment - Darcy Weisbach equation - Minor losses in pipes - pipes in series and pipes in parallel- total energy line - hydraulic gradient.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติของของไหลต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ของไหลที่เกี่ยวข้องได้
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดของความดันของของไหลในการหาแรงที่กระทำโดยของไหลบนพื้นผิวระนาบและพื้นผิวโค้งภายใต้สภาวะสมดุลได้
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดเรื่องการลอยตัวของวัตถุที่แช่อยู่ในของเหลวเพื่อหาความเสถียรของวัตถุลอยตัวได้

4. นักศึกษาสามารถระบุความแตกต่างระหว่างการไหลคงที่/ไม่คงที่ สมำเสมอ/ไม่สมำเสมอ และการไหลแบบบีบอัด/บีบอัดไม่ได้
5. นักศึกษาสามารถสร้าง streamlines และ stream tube ของการไหลได้
6. นักศึกษาสามารถใช้แนวคิดและการประยุกต์ใช้สมการความต่อเนื่อง พลังงานและโมเมนตัม และการวัดการไหลของของไหลเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการไหลของของไหลได้
7. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาของการไหลแบบไม่มีความหนืด, ไม่หมุน, บีบอัดไม่ได้ และสมำเสมอ โดยใช้หลักการของ potential flow ได้
8. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาการไหลของของไหลที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับ streamlines, jets, energy lines และ hydraulic grade lines โดยใช้สมการเบอร์นูลลีได้
9. นักศึกษาสามารถคำนวณความเสียดทาน และโมเนอร์ลอส ที่เกี่ยวข้องกับการไหลในระบบท่อ และใช้เพื่อหาค่ากำลังของกังหันและความต้องการกำลังของการสูบได้
10. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาในทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับ different velocity profiles ของการไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วนในท่อที่มีพื้นผิวเรียบและหยาบได้
11. นักศึกษาสามารถศึกษาทฤษฎีของชั้นขอบ เพื่อคำนวณลักษณะของชั้นขอบ และการควบคุมชั้นขอบ
12. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของการยกและการลาก และสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นของการไหลประเภทนี้ได้

ISY 343 การวิเคราะห์และออกแบบกลไก

3(3-0-6)

(Analysis and Design of Mechanisms)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างและความแข็งแรง: ระบบแรงบนวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุล แรงกระจายและแรงภายใน ทฤษฎีของความเครียดและความเค้น การเปลี่ยนรูปของวัตถุจากแรงตามแนวแกน โมเมนต์บิด และโมเมนต์ดัด จลนศาสตร์ของ Linkages: พื้นฐานจลนศาสตร์ การสังเคราะห์ Linkage ด้วยวิธีกราฟิก การวิเคราะห์ตำแหน่ง การวิเคราะห์ความเร็ว การวิเคราะห์การเร่งของ Linkages

พลศาสตร์ของ Linkages: ความรู้พื้นฐานด้านพลศาสตร์ การวิเคราะห์แรง: การหมุนของ Link เดี่ยว การวิเคราะห์แรงของ Four-bar Linkage แรงเฉื่อยและแรงบิดสั้น การวิเคราะห์แรงของ Four-bar Slider-Crank Linkage

การวิเคราะห์และออกแบบ Gear และ Cam: กฎพื้นฐานของการใช้เกียร์ ระบบการตั้งชื่อฟันเฟือง อัตราส่วนการสัมผัส ประเภทของเกียร์ รถไฟเกียร์ผสม Planetary Gear Trains คำศัพท์เกี่ยวกับแคม แผนภาพ SVAJ พหุนามสำหรับแคม ขนาดแคม การเปลี่ยนแปลงของแคม

Structure and Strength: System of forces on rigid bodies, Equilibrium, Distributed forces and internal forces, Concept of Stress and Strain, Deformation under Axial Loading, Torsion and Bending moment (Pure bending).

Kinematics of linkages: Kinematics Fundamentals, Graphical Linkage Synthesis, Position Analysis, Velocity Analysis, Acceleration Analysis of Linkage.

Dynamics of linkages: Dynamics Fundamentals. Dynamic Force Analysis: Single Link in Pure Rotation, Force Analysis of a Four-bar Linkage, Shaking Forces and Shaking Torque, Force Analysis of a Four-bar Slider-Crank Linkage.

Analysis and design of gear and cam: The Fundamental Law of Gearing, Gear Tooth Nomenclature, Contact Ratio, Gear Types, Compound Gear Trains, Planetary Gear Trains, Cam Terminology, SVAJ Diagrams, Polynomials for cams, Cam sizing, Cam dynamics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงและโมเมนต์ที่กระทำต่อโครงสร้าง 2 มิติ และ 3 มิติ ภายใต้สภาวะ สมดุลได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณความเค้นและลักษณะการเสียรูปในชิ้นงานที่รับแรงประเภทต่างๆ เช่น แรงในแนวแกน แรงตามขวาง แรงบิด และแรงดัดได้
3. นักศึกษาสามารถคำนวณระยะกระจัด ความเร็ว ความเร่ง และเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุ แข็งเกร็งทั้งการเลื่อนและการหมุนได้
4. นักศึกษาสามารถวาดแผนภาพจลนศาสตร์ของกลไกแบบเชื่อมโยงได้
5. นักศึกษาสามารถคำนวณตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบได้
6. นักศึกษาสามารถคำนวณขนาดที่ต้องการของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบสำหรับการใช้งานแบบเฉพาะ และออกแบบกลไกแบบเชื่อมโยง ต้นแบบอย่างง่ายได้
7. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงที่จุดเชื่อมและโมเมนต์ของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบได้
8. นักศึกษาสามารถออกแบบข้อต่อ แคม เกียร์ และส่วนประกอบอื่น ๆ ของเครื่องจักรสำหรับความต้องการทั้งด้านการเคลื่อนไหวนและความแข็งแรงได้

ISY 351 องค์ประกอบระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Electrical Power System Elements)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

องค์ประกอบระบบไฟฟ้ากำลัง กฎหลักการอนุรักษ์พลังงาน การจำแนกเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ และหม้อแปลงไฟฟ้า โครงสร้างและการทำงานและสมรรถนะของเครื่องกลไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

Electrical power system elements, Principle of Energy Conservation, Electromechanical classification, DC Electromechanical, AC Electromechanical and Transformers, Structure and function and performance of various electromechanical.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถมองเห็นภาพรวมของระบบไฟฟ้าในระดับมหภาค และเข้าใจถึงบริบทของวิศวกรรมที่ปฏิบัติหน้าที่ในโรงงานอุตสาหกรรม
2. นักศึกษาสามารถจดจำโครงสร้าง หลักการทำงาน ของเครื่องกลไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ทางด้านวิศวกรรมได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายความเชื่อมโยงระหว่าง วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน เข้ากับเครื่องกลไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ปัญหาด้านเครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้นได้

4. นักศึกษาสามารถประยุกต์องค์ความรู้เรื่องเครื่องกลไฟฟ้า เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรม หรืองานทางด้านวิศวกรรม เป็นพื้นฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อประสานงานในด้านต่าง ๆ กับวิศวกรไฟฟ้าได้

ISY 352 ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Electrical Measurement System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณในระบบไฟฟ้า หน่วยการวัด เครื่องมือวัดแบบอนาล็อก โครงสร้าง หลักการทำงาน พิสัยและการขยายช่วงการวัดของเครื่องมือวัดแบบอนาล็อก เครื่องมือวัดแบบดิจิตอล เซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ แบบต่าง ๆ

The quantities of power system, the measurement units, the analog measuring instruments, the structure, the working principle, the range, and the expansion of the measuring range of the analog measuring instruments. Various digital measuring instruments, sensors, transducers.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจปริมาณทางไฟฟ้า ลักษณะของเครื่องมือวัด การวัดของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. นักศึกษาสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการทำงานของเครื่องมือวัด และผลตอบแทนของเครื่องมือวัดเมื่อวัดปริมาณทางไฟฟ้าใด ๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน ได้ถูกต้องและปลอดภัยกับทั้งเครื่องมือและตัวผู้วัด
4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางฟิสิกส์อื่น ๆ มาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ในอนาคต

ISY 353 ระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Electrical Power System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบผลิตและจ่ายกำลังไฟฟ้ากำลัง การคำนวณระบบโครงข่ายระบบส่งและจำหน่าย การไหลของโหลด การควบคุมการไหลของโหลด การวิเคราะห์การลัดวงจรแบบสมมาตร และไม่สมมาตร เสถียรภาพ ของระบบไฟฟ้ากำลัง พลังงานหมุนเวียน และการเพิ่มประสิทธิภาพ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ แสดงลักษณะทางกายภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ การวัดรังสีดวงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการทำความร้อนและความเย็น ฯลฯ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล เป็นต้น ผลกระทบพลังงานหมุนเวียนทางด้านสิ่งแวดล้อม การดักจับและการกักเก็บคาร์บอน การใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน เพื่อการออกแบบเทคโนโลยี ติดตั้ง และการประยุกต์ใช้งาน สำหรับเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ระบบพลังงานหมุนเวียนแบบเดี่ยว การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ พลังงานหมุนเวียนอย่างยั่งยืน วิเคราะห์เทคโนโลยี และปัญหาด้านพลังงานหมุนเวียนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

Introduction power generation and distribution system, calculation of transmission and distribution, network system, load flow control symmetrical and asymmetric, short-circuit analysis, power system stability. Renewable energy and efficiency enhancement such as solar

energy, wind energy, hydro energy, wave energy, geothermal energy, biomass energy, etc., environmental impact, carbon capture and storage, applying basic electrical engineering knowledge for the design, technology, installation, and application to renewable technology. The stand-alone system, economic analysis, and sustainable renewable energy. Technology analysis and problems that will arise in the future.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลังและพลังงานหมุนเวียน และสามารถวิเคราะห์เทคโนโลยีและระบบพลังงานอย่างยั่งยืน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลังและพลังงานหมุนเวียน และนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ วิศวกรรมแขนงอื่น ๆ และการศึกษาระดับที่สูงขึ้นไป รวมถึงการนำไปใช้ประยุกต์ในการปฏิบัติงานจริงแก่ภาครัฐและเอกชนได้

ISY 354 ระบบควบคุมเบื้องต้น

1(0-2-2)

(Introduction to Control System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมเชิงเส้น 1 อินพุต 1 เอาต์พุต คำอธิบายระบบด้วยแบบจำลองฟังก์ชันโอนย้าย และแบบจำลองสเตตสเปส โพล์-ซีโร ค่าไอเกนของแบบจำลองฟังก์ชันโอนย้าย และแบบจำลองสเตตสเปส ผลตอบสนองตามเวลาต่อสัญญาณอิมพัลส์ และสัญญาณสเตป กราฟและความหมายของ โพล์-ซีโร โบท และรูทโลคัส

Introduction to analysis and design of linear time invariant single-input-single-output (SISO) control system. Plants description by transfer function model, state space model. Pole-zero and eigen-values of transfer function and state space model. Impulse and step time responses. Pole - zero plot, bode plot and root locus plot.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบควบคุมอินพุตเดียวเอาต์พุตเดียวแบบไม่แปรผันตามเวลาเชิงเส้นเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการอธิบาย วิเคราะห์ และออกแบบระบบควบคุมเบื้องต้นได้

ISY 355 การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Control of Electrical Drive)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นและจุดเด่นข้อด้อยของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าภายใต้ขอบเขตที่ควรพิจารณา กฎการอนุรักษ์พลังงาน ความคล้ายคลึงระหว่างองค์ประกอบของระบบไฟฟ้า และระบบกล ตัวเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า และระบบกล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบไฟฟ้าและระบบกล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าทั้งสี่ควอดรันต การควบคุมแบบเวกเตอร์เบื้องต้น การควบคุมทอร์ค หลักการทำงานของมอเตอร์แบบพิเศษ ชนิดต่างๆในระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าสมัยใหม่

Introduction. Advantages and disadvantages of electrical drive, speed range, torque range, and power range. The conservation of energy law. Analogous between Electrical system

and Mechanical system elements. Dynamic of the electrical system and mechanical system. Interfacing element between the electrical system and mechanical system: Gyrator or EMC. Interaction between the electrical system and mechanical system. Equivalent DC motor drive in view of EMC. Four - quadrant drive. Introduction to vector control, torque control. Features and principle of operation of brushless motor, reluctance motor, switch -flux motor, stepper motor, and servo motor. Work examples.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้นได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์และเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องกลไฟฟ้าในระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าที่เหมาะสมได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายผลตอบแทนในการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและสามารถเลือกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างเหมาะสมได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายและนำความรู้ไปประยุกต์เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเพื่อใช้ในการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยได้

ISY 356 ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

1(1-2-2)

(Introduction to Electronic System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวงจรไฟฟ้า ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุสารกึ่งตัวนำ, องค์ประกอบพื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์และสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น เทอร์มิสเตอร์ ไดโอด ปีเจที เอฟอีที มอสเฟต ไอจีบีที ออป-แอม การประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรต่างๆ เช่น วงจรเรียงกระแส วงจรดำเนินการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ

Review of electric circuit theory. Introduction to semiconductor material, electronic circuit components and their symbols, Hall element, Thermistor, diode, BJT, FET, MOSFET, IGBT, Op-amp. Applications of electronics devices, rectification, mathematical functions; summer, differentiator, integrator, simulated inductor.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุกึ่งตัวนำองค์ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงานด้านอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

ISY 357 ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานเบื้องต้น

1(1-2-2)

(Introduction to Electronic Function and Operation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสร้างสัญญาณ ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิตอล การขยายสัญญาณ การกรองสัญญาณ การแปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิตอล และกลับกัน ตัวแปลงอิเล็กทรอนิกส์เชิงกำลังทั้งไฟตรงและไฟสลับ

Signal generation – analog and digital signal, signal amplification – gain and attenuation signal, signal filtering – analog and digital filters, signal conversion – analog to digital converter

(ADC) and digital to analog converter (DCA), electronic power converter – voltage fed and current fed inverter.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของการสร้างสัญญาณอนาล็อกและดิจิทัล การขยายสัญญาณ การกรองสัญญาณ และการแปลงสัญญาณ ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงานเกี่ยวกับสัญญาณไฟฟ้าได้

ISY 358 ทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงเบื้องต้น 1(1-2-2)

(The Essential Skills for Electrical Engineers and Introduction to Advanced Electronic Devices)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทักษะที่สำคัญทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง เช่น ระบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับ ไมโครเมตร และ นาโนเมตร

The essential skills for electrical engineer. Introduction to Advanced electronic devices: Micro Electro Mechanical System (MEMS) and Nano Electro Mechanical System (NEMS).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงความเข้าใจทักษะที่สำคัญในทางวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย
2. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง ระบบเครื่องกลไฟฟ้าจุลภาค และระบบไฟฟ้าเครื่องกลขนาดนาโนได้

ISY 371 อุณหพลศาสตร์

3(2-2-6)

(Thermodynamics)

วิชาบังคับก่อน : ISY10301 แรงและการเคลื่อนที่ของอนุภาค, ISY10302 การเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่น, ISY10303 กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น

แนวคิดและคำจำกัดความ ทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ของสเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรทำความเย็น แก๊สผสมและโซโครเมตรี ปฏิกริยาเคมี

Thermodynamics concepts and definitions. The zeroth law of thermodynamics and temperature scales. Properties of a pure substance. Work and heat. The first law of thermodynamic and its application. The second law of thermodynamics. Entropy and exergy. Thermodynamics cycle: Power cycle, and refrigeration cycle. Gas mixture and psychrometry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนิยามและอธิบายแนวคิดพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ได้
2. นักศึกษาสามารถระบุคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ในแผนภาพคุณสมบัติและกำหนดคุณสมบัติตามตารางคุณสมบัติ สมการของสถานะและแผนภูมิได้

3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ระบบปิดและระบบเปิดโดยใช้กฎข้อแรกของอุณหพลศาสตร์ได้
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ความร้อน ตู้เย็นและปั๊มความร้อนที่พลิกกลับได้และจริงตามกฎข้อที่ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์ได้
5. นักศึกษาสามารถสร้างและแก้สมการสมดุลมวลและพลังงานสำหรับส่วนผสมของไอก๊าซ - ไอได้

ISY 372 กระบวนการทางเคมี

3(3-0-6)

(Chemical Processing)

วิชาบังคับก่อน : ISY10501 จากอะตอมสู่โมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี, ISY10502 สารและสมบัติของสาร, ISY10503 ปฏิกิริยาเคมี

กระบวนการทางเคมี : การศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งในแง่ของวัตถุดิบ พลังงาน อุปกรณ์การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเยี่ยมชมกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

พลศาสตร์และการควบคุมกระบวนการ : แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบวิศวกรรมเคมี เทคนิคการแก้ปัญหาและการเปลี่ยนแปลงระบบ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบควบคุมป้อนกลับ การวิเคราะห์เสถียรภาพผลตอบสนอง ความถี่ การออกแบบระบบควบคุม อุปกรณ์วัดและเครื่องควบคุม

การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์เคมี : การประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ ระบบเครื่องปฏิกรณ์เดี่ยวและระบบเครื่องปฏิกรณ์แบบหลายเครื่องเชื่อมต่อกัน ปฏิบัติการภายใต้สภาวะอุณหภูมิคงที่และอุณหภูมิไม่คงที่ของเครื่องปฏิกรณ์สำหรับปฏิกิริยาเอกพันธ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์สำหรับปฏิกิริยารีดอกซ์

Chemical Process: Studies of production processes in industrial plants; raw materials, energy, industrial equipment, safety and environmental impacts; study visit of related factories.

Process Dynamics and Control Systems: Mathematical modelling of chemical engineering systems, Problem solving techniques for automatic control systems, Feedback control systems, Frequency response analysis, Control systems design: measuring instruments and controller.

Chemical Reactor Analysis and Design: Application of thermodynamic and kinetic fundamentals the analysis and design of chemical reactors; types of reactors: single and multiple reactor systems; isothermal and non-isothermal operation: homogeneous reactors and introduction to heterogeneous reactors.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมีชนิดต่าง ๆ ได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบาย และวิเคราะห์พลังงานของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม เคมี ชนิดต่าง ๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และเสนอแนะวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมีความปลอดภัยและลดต้นทุนได้

4. นักศึกษาสามารถอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างกลไกการควบคุมในอุตสาหกรรมกับกลไกการควบคุมที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. นักศึกษาสามารถระบุความสำคัญของการใช้ระบบควบคุมในอุตสาหกรรมได้
6. นักศึกษาสามารถเขียนโครงสร้างและจัดระบบควบคุมในลักษณะต่าง ๆ ได้
7. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมภายใต้การจัดโครงสร้างแบบต่าง ๆ ได้
8. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลปฏิกิริยาเคมี เทอร์โมไดนามิกส์ และสมการปริมาณสารสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
9. นักศึกษาสามารถบอกชนิดและความแตกต่างของถังปฏิกรณ์ที่แบ่งตามลักษณะการผสมของสารได้
10. นักศึกษาสามารถออกแบบถังปฏิกรณ์ทั้งแบบอุดมคติและแบบสภาพจริงที่อุณหภูมิคงที่สำหรับปฏิกิริยาสารเนื้อเดียวได้

ISY 373 การถ่ายเทความร้อนและมวล

3(3-0-6)

(Heat and Mass Transfer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและการประยุกต์ด้านการถ่ายเทมวลและความร้อน ภายใต้สภาวะคงตัวและไม่คงตัว เข้าใจการหาอัตราการถ่ายเทและชนิดของการถ่ายเทความร้อน โดยสามารถออกแบบระบบความร้อน เข้าใจการถ่ายเทของมวลในกระบวนการ และใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อน การใช้สมการทั่วไปได้ สามารถอธิบายการใช้มวลและความร้อนสำหรับอุปกรณ์ทางวิศวกรรมได้ ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ด้านพลังงาน (เครื่องยนต์ เซลล์เชื้อเพลิง กังหันลม) การเผาไหม้ ชีววิทยาของมนุษย์ เป็นต้น

Theories and applications of mass and heat transport phenomena under steady and unsteady diffusion. Understand rates and modes of heat transfer; ability to design heat systems; understand mass transport; and use computational tools to solve heat transfer problems. Use of the generalized equations for mass, and heat for specific examples Energy-conversion devices (engines, fuel cells, turbines), combustion, and human biology etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อนสถานะคงตัวหนึ่งมิติได้อย่างสมเหตุสมผล
2. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาการนำความร้อนแบบสองมิติแบบสภาวะไม่คงตัวโดยใช้ซอฟต์แวร์ได้
3. นักศึกษาสามารถคำนวณความหนาของชั้นทางความร้อนและความหนืดของของไหลสำหรับการไหลแบบราบเรียบและการไหลแบบปั่นป่วนได้
4. นักศึกษาสามารถคำนวณและอธิบายผลการคำนวณของคุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมอย่างง่ายได้
5. นักศึกษาสามารถคำนวณฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนระหว่างพื้นผิวของรูปทรงเรขาคณิตอย่างง่ายได้
6. นักศึกษาสามารถคำนวณฟลักซ์เชิงมวลของการถ่ายเทมวลได้
7. นักศึกษาสามารถคำนวณและอธิบายผลการคำนวณของคุณลักษณะการถ่ายเทมวลของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมอย่างง่ายได้

ISY 411 คณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด**3(2-2-6)****(Mathematics for Optimization)**

วิชาบังคับก่อน : ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์, ISY10602 ปริพันธ์, ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์

การนอร์มาไลซ์ การปรับเส้นโค้งแบบเชิงเส้นและแบบไม่เชิงเส้น เรกูลาไรซ์ ฟังก์ชันจุดประสงค์ การหาค่าต่ำสุดและสูงสุด ข้อจำกัด ขอบเขตของปัญหาแบบจำกัดและไม่จำกัด การจัดการกับปัญหาที่เกินขอบเขต ลักษณะสุม

Value Normalization, Curve fitting, Linear vs Non-linear, Regularization, Objective function, Minimization vs Maximization, Constraints, Bound vs Unbound, How to handle when exceed boundary, Randomness

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถออกแบบฟังก์ชันจุดประสงค์และทำการปรับเส้นโค้งได้

ISY 412 อัลกอริทึมของการหาค่าเหมาะที่สุด**3(2-2-6)****(Optimization Algorithms)**

วิชาบังคับก่อน : ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์, ISY10602 ปริพันธ์, ISY10603

ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์

เอ็กพลอเรชัน และเอ็กพลอยเตชัน นิวเมरिकอล และคอมบินาทอเรียล อัลกอริทึมแบบหาค่าได้ อิวิริสติก และเมตาอิวิริสติก

Exploration vs Exploitation, Numerical vs Combinatorial, Exact vs Heuristic, Metaheuristic

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องค่าเหมาะที่สุดได้

ISY 491 หัวข้อพิเศษ 1**3(3-0-6)****(Special Topics I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ หลักสูตรจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to intelligence system engineering. The Program will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

ISY 492 หัวข้อพิเศษ 2**3(3-0-6)****(Special Topics II)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to intelligence system engineering. The Program will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

ISY 493 หัวข้อพิเศษ 3

3(2-2-6)

(Special Topics III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ หลักสูตรจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to intelligence system engineering. The Program will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

ISY 494 หัวข้อพิเศษ 4

3(2-2-6)

(Special Topics IV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to intelligence system engineering. The Program will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในหัวข้อพิเศษ

ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

2(0-6-4)

(Intelligence System Engineering Project Study)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในเรื่องของการเลือกหัวข้อสำหรับโครงการทางวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณาจารย์ภายในหลักสูตร

Study of selected topics for project work related to intelligence system engineering under close supervision of Program staff.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือก เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
4. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

3(0-9-6)

(Intelligence System Engineering Individual Project)

วิชาบังคับก่อน : ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

การดำเนินการต่อในงานหรือการศึกษาในโครงการที่ได้รับการอนุมัติแล้วจากวิชา ISY 498 จนสำเร็จ
Completion of work or study of the project approved in ISY 498.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือก เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
4. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุป ที่ถูกต้องตามหลัก วิศวกรรม
5. สามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

ภาคผนวก ข(2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

ไม่มี

ภาคผนวก ข(2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM

ข(2.3.1) รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่เป็นส่วนหนึ่งใน Learning pathway)

ไม่มี

ข(2.3.2) รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของ Learning pathway)

ISY10900 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Electrical Circuits)

วิชาบังคับก่อน/รวม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า กฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น การวิเคราะห์ผลตอบสนองในไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับในภาวะคงตัว การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าเชิงซ้อน กำลังไฟฟ้า 3 เฟสเบื้องต้น การใช้เครื่องมือวัดประกอบการทดลองภาคปฏิบัติได้ถูกต้องปลอดภัย

(ภาษาอังกฤษ) Basic electrical circuit analysis, Elements of an electrical circuit, Basic electrical circuit laws, Analysis of steady-state direct and alternating current responses, Complex power analysis, Basic 3-phase power. Using measuring instruments for practical experiments correctly and safely.

Learning Outcome

สามารถคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟสแบบพื้นฐานได้ จนทำให้ใช้ เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส แบบพื้นฐานได้ถูกต้องตามคำแนะนำอย่างปลอดภัย

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แต่ยังไม่สามารถวิเคราะห์วงจรที่ซับซ้อน ด้วยกฎหรือด้วยวงจรสมมูลได้
Level 2	สามารถคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟสแบบพื้นฐานได้ แต่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองได้ถูกต้องปลอดภัย
Level 3	สามารถคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟสแบบพื้นฐานได้ จนทำให้ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟสแบบพื้นฐานได้ถูกต้องตามคำแนะนำอย่างปลอดภัย
Level 4	สามารถคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3 เฟสแบบพื้นฐาน และกำลังไฟฟ้าเชิงซ้อนได้ จนทำให้ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3 เฟสแบบพื้นฐานได้ถูกต้องตามคำแนะนำอย่างปลอดภัย
Level 5	สามารถคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3 เฟสแบบพื้นฐาน และกำลังไฟฟ้าเชิงซ้อนได้ จนทำให้ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองเกี่ยวกับ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3 เฟสแบบพื้นฐานได้ถูกต้องคล่องแคล่ว ด้วยตนเองอย่างปลอดภัย

ISY10101 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนขั้นพื้นฐาน

1(1-1-2)

(Fundamental of Computer Programming – Python)

โมดูลบังคับก่อน/ร่วม (ถ้ามี): ไม่มี

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) หลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมและแก้ไขปัญหาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนแผนภาพผังงาน (Flowchart) รหัสเทียม (Pseudocode) ตัวแปรประเภทของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชัน

(ภาษาอังกฤษ) Fundamental concept of programming including flowchart, pseudocode, programming environments, data types and dynamic typing, data structure, control Flows, input and output control statements of function.

Learning Outcome

สามารถเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมด้วยคำสั่งการตัดสินใจ และการทำงานแบบวนรอบ เพื่อแก้ไขปัญหามาตามข้ออธิบายไว้ในข้อกำหนดได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาเบื้องต้นพร้อมทั้งเขียนผังงาน (Flowchart) หรือรหัสเทียม (Pseudocode) ได้
Level 2	สามารถแสดงผังงานได้ถูกต้องตรงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้
Level 3	สามารถเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมด้วยคำสั่งการตัดสินใจ และการทำงานแบบวนรอบ เพื่อแก้ไขปัญหามาตามข้ออธิบายไว้ในข้อกำหนดได้
Level 4	สามารถเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมด้วยคำสั่งการทำงานแบบโปรแกรมย่อยฟังก์ชัน เพื่อแก้ไขปัญหามาตามข้ออธิบายไว้ในข้อกำหนดได้
Level 5	สามารถเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมด้วยคำสั่งการทำงานตามชนิดข้อมูลที่จัดเก็บ เพื่อแก้ไขปัญหามาตามข้ออธิบายไว้ในข้อกำหนดได้

ISY10102 การแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมไพทอน

1(1-1-2)

(Problem-solving with Programming – Python)

โมดูลบังคับก่อน/ร่วม (ถ้ามี): ISY10101 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนขั้นพื้นฐาน

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) หลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมและแก้ไขปัญหามาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การเขียนอ่านไฟล์ ส่วนโมดูลหรือไลบรารีในภาษาไพทอนด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คำสั่ง และพื้นฐานสำหรับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์และการสร้างภาพเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ) Fundamental concept of programming including input and output file I/O, fundamental packages for scientific computing and visualizing data: data wrangling, Exploratory Data Analysis (EDA) and EDA techniques.

Learning Outcome

สามารถเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งพื้นฐานสำหรับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหามาตามข้ออธิบายไว้ในข้อกำหนดได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมด้วยคำสั่งการรับข้อมูลและการส่งออกได้ แต่ยังไม่ถูกต้องครบถ้วน
---------	---

Level 2	สามารถเขียนโปรแกรมที่เหมาะสมด้วยคำสั่งการรับข้อมูลและการส่งออก การเขียนอ่านไฟล์ เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่อธิบายไว้ในข้อกำหนดได้
Level 3	สามารถเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งพื้นฐานสำหรับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่อธิบายไว้ในข้อกำหนดได้
Level 4	สามารถเขียนโปรแกรมสำหรับการจัดระเบียบของข้อมูล การสร้างภาพเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่อธิบายไว้ในข้อกำหนดได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถเขียนโปรแกรมทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่อธิบายไว้ในข้อกำหนดเฉพาะของปัญหาได้อย่างถูกต้องโดยละเอียด

ISY10103 การใช้โปรแกรมภาษาไพทอนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดล 1(0-2-2)
การเรียนรู้ของเครื่องขั้นพื้นฐาน

(Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building)

โมดูลบังคับก่อน/ร่วม (ถ้ามี): ISY10101 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนขั้นพื้นฐาน, ISY10102 การแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมไพทอน

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) การวิเคราะห์ผลข้อมูลเช่น วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ผลข้อมูล และการสร้างโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น นิยามพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง และการใช้งานโมดูลหรือไลบรารี เพื่อการใช้งานของการเรียนรู้ของเครื่อง

(ภาษาอังกฤษ) Basic machine learning model building: basic concept of machine learning, machine learning packages, classification, and clustering.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	Can not implement any program to build a machine learning model
Level 2	Write any program to build a machine learning model
Level 3	Write program to build a machine learning model for solve a problem as described in a detailed problem specification
Level 4	Write and debug program to build an appropriate machine learning model for solve a problem as described in a detailed problem specification
Level 5	Apply knowledge to write program to build an appropriate machine learning model for solve a problem as described in a detailed problem specification

ISY10201 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต 1(1-0-2)
(Foundation of Living things)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) นักศึกษามีความเข้าใจในทฤษฎีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ในระดับโมเลกุล พันธุกรรม และหลักการของชีววิทยาโมเลกุล ในด้านความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความรู้ทางโมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เข้าใจการทำงานพื้นฐานเชิงกลไกของเซลล์ และสามารถเข้าใจการนำองค์ความรู้ทางชีววิทยาไปใช้ประโยชน์ดังกล่าวในลักษณะของเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

(ภาษาอังกฤษ) Students have basic knowledge of basic knowledge of the molecular basic of life in theory, biology of the cells, principal of Molecular Biology and diversity of life on earth and their current biotechnology applications. The students understand the basic molecular mechanisms that cells can live. Student can describe about the current biotechnology applications related to the topics.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดนิเวศวิทยา บทบาท ความสัมพันธ์และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กระบวนการพื้นฐานของเซลล์ อันได้แก่ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลพื้นฐาน คือ น้ำตาล โปรตีน ไขมันและสารพันธุกรรม และบทบาทของชีวโมเลกุลในการทำงานพื้นฐานระดับเซลล์

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษา ยังไม่สามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของการจำแนกและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศรวมถึงกระบวนการพื้นฐานและการสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลและบทบาทของสารดังกล่าวตามรูปแบบที่ได้เรียนรู้
Level 2	นักศึกษาอธิบายแนวคิดรวบยอดของการจำแนกและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ รวมถึงกระบวนการพื้นฐานและการสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลและบทบาทของสารดังกล่าวตามรูปแบบที่ได้เรียนรู้เพียงบางส่วน
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของการจำแนกและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ รวมถึงกระบวนการพื้นฐานและการสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลและบทบาทของสารดังกล่าวได้ตามรูปแบบที่ได้เรียนรู้
Level 4	นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของการจำแนกและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ รวมถึงกระบวนการพื้นฐานและการสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลและบทบาทของสารดังกล่าวในแบบพื้นฐานตามความเข้าใจได้เองแม้จะยังไม่เป็นระบบนัก
Level 5	นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของการจำแนกและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ รวมถึงกระบวนการพื้นฐานและการสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลและบทบาทของสารดังกล่าวอย่างเป็นระบบได้

ISY10202 กระบวนการวิวัฒนาการและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต
(Evolution Process and Adaptation of Living Organisms)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) นักศึกษามีความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ และสามารถอธิบายการนำองค์ความรู้ทางชีววิทยาไปใช้ประโยชน์ในหัวข้อดังกล่าว ในลักษณะของเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

(ภาษาอังกฤษ) Students have basic knowledge of the molecular basic of Genetics and Heredity, and modern Evolution theory. The students can describe the basic molecular mechanisms that cells can response to the environment. Student can describe about the current biotechnology applications related to the topics.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษา ยังไม่สามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่กำหนด
Level 2	นักศึกษา อธิบายหลักการเบื้องต้นของการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้เพียงบางส่วน
Level 3	นักศึกษา สามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่กำหนด
Level 4	นักศึกษา สามารถประยุกต์หลักการเบื้องต้นของการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์

	ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมมาอธิบายภาพรวมของปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สนใจได้ในมุมมองด้านใดด้านหนึ่งอย่างเป็นระบบแม้จะยังไม่ครบถ้วน
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์หลักการเบื้องต้นของการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมมาอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สนใจได้ในระดับจุลภาคอย่างเป็นระบบครบถ้วนตามความรู้ในปัจจุบัน

ISY10203 เทคโนโลยีชีวภาพและสถานการณ์ปัจจุบัน
(Biotechnology and the Current Issues)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10201 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพที่ตนเองสนใจ สามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้งานเทคโนโลยีชีวภาพได้

(ภาษาอังกฤษ) Students use basic knowledge in biology to describe about the interested biotechnology applications and can give opinions about biotechnology usage, bioethics, biosafety and biosecurity measures to use bio-related technology in different aspects.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพที่สนใจในหัวข้อต่างๆ รวมถึงสามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในงานเทคโนโลยีชีวภาพได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษายังไม่สามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพ ไม่สามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้งานเทคโนโลยีชีวภาพ
Level 2	นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพได้เพียงบางส่วน จึงไม่สามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้งานเทคโนโลยีชีวภาพ
Level 3	นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพที่ตนเองสนใจได้ตามตัวอย่างที่ได้เรียนรู้ จึงสามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้เทคโนโลยีชีวภาพโดยทั่วไปได้
Level 4	นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพที่ตนเองสนใจเพิ่มเติมจากที่ได้เรียนรู้ในบางแง่มุม

	จึงสามารถให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้งานเทคโนโลยีชีวภาพอย่างเฉพาะเจาะจงได้
Level 5	นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพที่ตนเอง สนใจอย่างชัดเจนเป็นระบบสืบเนื่องกัน จึงสามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้งานเทคโนโลยีชีวภาพอย่างเฉพาะเจาะจงและ มีเหตุผลได้

ISY10301 แรงและการเคลื่อนที่ของอนุภาค

1(1-0-2)

(Force and Motion of Particles)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคใน 1 และ 2 มิติ แผนภาพอิสระ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและโมเมนตัม

(ภาษาอังกฤษ) Vector, Motion of particles in one and two dimensions, Free body diagram, Newton's laws of motion, Energy and Momentum

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการของกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหรือทฤษฎีการเคลื่อนที่อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคและแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่นั้นได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายสภาพการเคลื่อนที่เชิงเส้นของวัตถุ ด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมได้ไม่ครบถ้วน
Level 2	สามารถอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ด้วย หลักการเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
Level 3	สามารถประยุกต์ใช้หลักการของกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหรือทฤษฎีการเคลื่อนที่อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคและแรงที่ทำให้เกิดการ เคลื่อนที่นั้นได้
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้หลักการเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม เพื่อแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงได้
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้ หลักการเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม เพื่อแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่หลากหลายได้

ISY10302 การเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่น
(Rotational Motion and Wave)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) การหมุนของวัตถุแข็งเกร็งรอบแกนคงที่ โมเมนตัมเชิงมุม การสั่น การเคลื่อนที่แบบ คลื่น คลื่นเสียง

(ภาษาอังกฤษ) Rotation of a Rigid Object About a Fixed Axis, Angular momentum Oscillation, Wave motion, Sound Waves.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นทฤษฎีการเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่นเพื่อแก้ปัญหาจริงอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนคงที่ของวัตถุแข็งเกร็งและการถ่ายเทพลังงานในรูปแบบของคลื่นได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายสภาพการเคลื่อนที่แบบหมุน การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การเคลื่อนที่ของคลื่น ด้วยกฎของฮุก การอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัมเชิงมุม และสมการคลื่นได้ไม่ครบถ้วน
Level 2	สามารถอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุและคลื่นด้วยหลักการการเคลื่อนที่แบบหมุนและหลักการเกี่ยวกับการสั่นและคลื่นได้ตามลำดับ
Level 3	สามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นทฤษฎีการเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่นเพื่อแก้ปัญหาจริงอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนคงที่ของวัตถุแข็งเกร็งและการถ่ายเทพลังงานในรูปแบบของคลื่นได้
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน การสั่น และคลื่นเพื่อแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงได้
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน การสั่น และคลื่นเพื่อแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่หลากหลายได้

ISY10303 กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น
(Introduction to Fluid Mechanics and Thermodynamics)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ความดัน สมการความต่อเนื่อง สมการของแบร์นูลลีและการประยุกต์ อุณหภูมิ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เครื่องจักรความร้อน เอนโทรปี กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์

(ภาษาอังกฤษ) Pressure, Continuity equation, Bernoulli's equation and its applications, Temperature, The zeroth law of thermodynamics, The first law of thermodynamic and its application, Kinetics theory of gas, Heat engine, Entropy, The second law of thermodynamics.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาจริงที่เกี่ยวข้องกับการแปลงพลังงาน การถ่ายเทพลังงานของระบบของไหลอย่างง่ายได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับของไหลแบบสถิต ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับความร้อนด้วยกฎเทอร์โมไดนามิกส์ การทำงานของจักรกลความร้อน ได้ไม่ครบถ้วน
Level 2	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้หลักการของกลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์ได้
Level 3	สามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา จริงที่เกี่ยวข้องกับการแปลงพลังงาน การถ่ายเทพลังงานของระบบของไหลอย่างง่ายได้
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้หลักการของกลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์ เพื่อแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงได้
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้หลักการของกลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์ เพื่อแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่หลากหลายได้

ISY10401 ความรู้เบื้องต้นและการใช้งานของไฟฟ้าสถิต

1(1-0-2)

(Introduction to Electrostatic Field and It's Application)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ปรากฏการณ์ของไฟฟ้าสถิตและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการดำเนินการทางเวกเตอร์โดยใช้กฎของคูลอมบ์ กฎของเกาส์ วัสดุที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าและการประยุกต์ใช้หลักการของไฟฟ้าสถิต เช่น การออกแบบตัวเก็บประจุ และการคำนวณตัวเก็บประจุแบบง่าย กฎของโอห์ม กฎของเคอชอฟฟ์

(ภาษาอังกฤษ) Phenomena of electro static filed, introduction to vector manipulation Coulomb's Law, Gauss's law, di-electric material and application for electro static: Capacitor(C) design and computation simple capacitor, Ohm's Law, Kirchhoff's laws

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีไฟฟ้าสถิตเบื้องต้น และกฎทางไฟฟ้ามาแก้ปัญหาอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษาสามารถระบุปรากฏการณ์และทฤษฎีเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตเบื้องต้นได้
Level 2	นักศึกษาสามารถอธิบาย ปรากฏการณ์และทฤษฎีเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตเบื้องต้นได้
Level 3	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีไฟฟ้าสถิตเบื้องต้นและกฎทางไฟฟ้ามาแก้ปัญหาอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องได้
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ ทฤษฎีไฟฟ้าสถิตเบื้องต้นได้มาแก้ปัญหาที่หลากหลายได้

Level 5	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตได้
---------	---

ISY10402 ความรู้เบื้องต้นและการใช้งานของแม่เหล็กสถิต 1(1-0-2)
(Introduction to Magnetostatic Field and It's Application)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ปรากฏการณ์ของแม่เหล็กไฟฟ้าสถิต กฏของไบโอซาวาร์ต กฏของแอมแปร์ กฏของลอเรนซ์ กฏของฟาราเดย์ ของวัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ใช้ เช่น การคำนวณค่าตัวเหนี่ยวนำอย่างง่าย การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุ ที่ต่อแบบอนุกรม

(ภาษาอังกฤษ) Phenomena of Magneto static filed, Biot-Savart's Law, Ampere's Law, Lorentz's force law, Faraday's Law, magnetic material and application for magneto static: Inductor(L) computation simple inductance, series RLC circuit analysis.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีแม่เหล็กสถิตเบื้องต้นมาแก้ปัญหาอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษาสามารถระบุปรากฏการณ์และทฤษฎีเกี่ยวกับแม่เหล็กสถิตเบื้องต้นได้
Level 2	นักศึกษาสามารถอธิบาย ปรากฏการณ์และทฤษฎีเกี่ยวกับแม่เหล็กสถิตเบื้องต้นได้
Level 3	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีแม่เหล็กสถิตเบื้องต้นมาแก้ปัญหาอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องได้
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ ทฤษฎีแม่เหล็กสถิตเบื้องต้นมาแก้ปัญหาที่หลากหลายได้
Level 5	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับแม่เหล็กสถิตได้

ISY10403 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น 1(1-0-2)
(Introduction to Electromagnetic Wave and Modern Physics)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสง ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน แบบจำลองอะตอมของบอร์ คลื่นสสาร หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก

(ภาษาอังกฤษ) Electromagnetic waves, properties of light, wave-particle duality, photoelectric effect, Compton's effect, Bohr's atomic model, matter wave, Heisenberg's uncertainty principle.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของกฎ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ และสามารถแสดงการคำนวณปริมาณสำคัญในเรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษาสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับคลื่นแสง ข้อจำกัดของฟิสิกส์คลาสสิก พื้นฐานของฟิสิกส์ยุคใหม่ ได้ไม่ครบถ้วน
Level 2	นักศึกษาสามารถระบุหลักการที่เกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ การทดลอง และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสง และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของกฎ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ และสามารถแสดงการคำนวณปริมาณสำคัญในเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้
Level 4	นักศึกษาสามารถแก้โจทย์ปัญหาขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ การทดลอง และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสง และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้
Level 5	นักศึกษาสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ การทดลอง และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสง และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้

ISY10501 จากระดับอะตอมโมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี 1(1-0-2)
(Atoms to Molecules and Mass Relationships in Chemical Reactions)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) การใช้ทฤษฎีอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม มาอธิบายสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และสามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีในสารประกอบที่ต่างกัน ได้ ทั้งสารไอออนิก, สารโคเวเลนต์ และโลหะ ที่เกิดจากพันธะเคมีต่างชนิดกัน เมื่อสารเข้าทำปฏิกิริยากัน ก็ต้องสามารถจำแนกชนิดของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น อธิบายความสัมพันธ์ของสารในปฏิกิริยาได้ และคำนวณหาปริมาณสารตั้งต้นที่ถูกใช้ หรือสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นได้

(ภาษาอังกฤษ) Using atomic theory and electron configuration of atoms to explain the properties of elements in the periodic table, as well as explaining the formation of chemical bonds in different types of compounds — including ionic compounds, covalent compounds, and metallic substances — that arise from different kinds of chemical bonding. When substances undergo chemical reactions, one must also be able to classify the type of reaction that occurs, explain the relationships between the substances involved in the reaction, and calculate the amount of reactants consumed or products formed.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้จากการจัดเรียง e- และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, MO) ในการอธิบายสมบัติของธาตุต่างๆในตารางธาตุและการเกิดพันธะเคมี โครงสร้างและสมบัติของโมเลกุลได้ และสามารถประยุกต์ใช้หลักการปริมาณสารสัมพันธ์ ในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างมวลธาตุต่าง ๆ ของสารในปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถระบุสัญลักษณ์ของธาตุและเลขอะตอมได้ รวมทั้งบอกจำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมอย่างง่ายได้ แต่ไม่สามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนตามระดับพลังงานได้
Level 2	สามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนและอธิบายหลักการปริมาณสารสัมพันธ์ได้ แต่ไม่สามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีทำให้ไม่เข้าใจสมบัติของสารแต่ละประเภท และมีปัญหาในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลของโจทย์ปัญหาในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างมวลธาตุต่าง ๆ ของสารในปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมี
Level 3	สามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนเพื่ออธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารและใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมี อธิบายสมบัติของสารแต่ละประเภทได้ และสามารถประยุกต์ใช้หลักการปริมาณสารสัมพันธ์ ในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างมวลธาตุต่าง ๆ ของสารในปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง แต่มีความผิดพลาดในการคิดคำนวณค่อนข้างมาก
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียง e- เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุและอธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารได้ และใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมีในการอธิบายสมบัติของสารแต่ละประเภท และจำแนกประเภทของสารได้ และสามารถประยุกต์ใช้หลักการปริมาณสารสัมพันธ์ ในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างมวลธาตุต่าง ๆ ของสารในปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้ แต่ยังมีความผิดพลาดในการคำนวณบ้าง
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเล็กตรอน เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ และอธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารได้ และใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมีในการทำนายโครงสร้างโมเลกุล จำแนกประเภทของสาร และเปรียบเทียบสมบัติของสารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง และสามารถประยุกต์ใช้หลักการปริมาณสารสัมพันธ์ ในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างมวลธาตุต่าง ๆ ของสารในปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง

ISY10502 สารและสมบัติของสาร
(Properties of Matter)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) สามารถระบุลักษณะต่างๆ ที่ใช้เพื่ออธิบายสมบัติของสารได้ เช่น จุดเดือด/จุดหลอมเหลวของสาร ความแข็ง การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และคุณสมบัติของสารที่มีสถานะต่างกัน ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

(ภาษาอังกฤษ) Describe what matter is, state different characteristics that can be used to describe matter, explain the melting and boiling points of a substance, describe with

examples how the properties of substances (Ex. Hardness, thermal and electrical conductivity) can differ, and describe the properties of matter: solid, liquid, and gas.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ สารที่อยู่ในสถานะแก๊ส ของแข็ง หรือของเหลวในการแก้โจทย์ปัญหาและคำนวณสิ่งที่โจทย์ถามได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถระบุสถานะของสาร (ของแข็ง ของเหลว แก๊ส) ได้จากตัวอย่างใกล้ตัว แต่ยังไม่สามารถอธิบายหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสารในแต่ละสถานะได้
Level 2	สามารถอธิบายหลักการ ทฤษฎีและสมบัติต่างๆ สารที่อยู่ในสถานะแก๊ส ของแข็ง และของเหลว ได้บางส่วน แต่ยังไม่สื่อถึงแนวคิดสำคัญ และไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาด้านสมบัติของสารได้
Level 3	สามารถประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ สารที่อยู่ในสถานะแก๊ส ของแข็ง หรือของเหลวในการแก้โจทย์ปัญหาและคำนวณสิ่งที่โจทย์ถามได้
Level 4	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาด้านสมบัติของสารที่มีความซับซ้อนได้แต่ยังมีความผิดพลาดในการคำนวณเล็กน้อย
Level 5	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาด้านสมบัติของสารที่มีความซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง

ISY10503 ปฏิกริยาเคมี

1(1-0-2)

(Chemical Reactions)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) พื้นฐานวิชาเคมีในเรื่องจลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออน และไฟฟ้าเคมี และใช้การปฏิบัติการเคมีเพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจทฤษฎีทางเคมีมากขึ้น

(ภาษาอังกฤษ) Fundamentals of chemistry in the topics of chemical kinetics, chemical equilibrium, ionic equilibrium, and electrochemistry, as well as the use of chemistry laboratory experiments to enhance students' understanding of chemical theories.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณอัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี และปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีได้ทั้งในปฏิกิริยาชนิดผันกลับได้และผันกลับไม่ได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถสังเกตการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากปรากฏการณ์ที่เห็นได้ แต่ไม่สามารถอธิบายหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
Level 2	สามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้เพียงบางส่วน ทำให้ไม่สามารถคำนวณอัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี และปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีได้

Level 3	สามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ คำนวณอัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี และปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีได้ ทั้งในปฏิกิริยาชนิดผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ โดยใช้หลักการที่ถูกต้อง แต่อาจคำนวณผิดพลาดเล็กน้อย
Level 4	สามารถคำนวณอัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี และปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีได้ ทั้งในปฏิกิริยาชนิดผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ โดยใช้หลักการที่ถูกต้อง
Level 5	สามารถคำนวณอัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี และปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีที่ซับซ้อน ทั้งในปฏิกิริยาชนิดผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ได้อย่างถูกต้อง

ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์

1(1-0-2)

(Limits of Functions and Derivatives)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ลิมิตและความต่อเนื่อง : ความหมายของลิมิต การคำนวณค่าลิมิต ลิมิตเกี่ยวกับอนันต์ ความต่อเนื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อนุพันธ์ : ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง การหาอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ อนุพันธ์อันดับสูง อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย (ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และ ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก) อนุพันธ์ของฟังก์ชันแฝง รูปแบบไม่กำหนด กฎของโลปีตาล

(ภาษาอังกฤษ) Limits and Continuity : The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions The Derivative : Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Indeterminate forms and L'Hopital's rule

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์โดยใช้สูตรอนุพันธ์พื้นฐาน

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถคำนวณค่าของฟังก์ชัน และคำนวณการดำเนินการต่าง ๆ ของฟังก์ชันพื้นฐานได้
Level 2	สามารถคำนวณค่าของฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ ได้ และแสดงแนวทางในการหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ได้
Level 3	สามารถคำนวณค่าลิมิตของฟังก์ชันพื้นฐานและอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ โดยใช้สูตรอนุพันธ์พื้นฐานได้
Level 4	สามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าลิมิตของฟังก์ชันที่ซับซ้อนและอัตราการเปลี่ยนแปลงของ ปริมาณสเกลาร์โดยใช้กฎลูกโซ่ได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณอนุพันธ์อันดับสูงและอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยายได้อย่าง ถูกต้อง

ISY10602 ปริพันธ์
(Integrals)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์

(ภาษาไทย) อินทิกรัล: แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ สมบัติของปริพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส การอินทิเกรตโดยการแทนที่ เทคนิคการอินทิเกรต (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย)

การประยุกต์ใช้ปริพันธ์จำกัดเขต: พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

อินทิกรัลที่ไม่ตรงแบบ: อินทิกรัลที่ไม่ตรงแบบที่มีช่วงการอินทิเกรตที่ไม่มีที่สิ้นสุด อินทิกรัลไม่ตรงแบบ ที่มีความไม่ต่อเนื่องไม่สิ้นสุดในช่วงของการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ ที่มีความไม่ต่อเนื่องไม่สิ้นสุดในช่วงเวลาของการอินทิเกรตที่ไม่มีที่สิ้นสุด

ปริพันธ์เชิงตัวเลข: กฎสี่เหลี่ยมคางหมูและกฎของซิมป์สัน

(ภาษาอังกฤษ) Integration: Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions)

Applications of the Definite Integrals: Area between curves

Improper Integrals: Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration

Numerical Integration: trapezoidal rule and Simpson's rule

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งโดยใช้สูตรปริพันธ์พื้นฐาน และระบุขอบเขตปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถแสดงวิธีคำนวณค่าปริพันธ์สำหรับฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้สูตรพื้นฐาน แต่ยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์
Level 2	สามารถคำนวณค่าปริพันธ์โดยใช้สูตรปริพันธ์พื้นฐานได้ แต่ยังไม่สามารถระบุขอบเขตปริพันธ์เพื่อหาพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งได้
Level 3	สามารถคำนวณพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งโดยใช้สูตรปริพันธ์พื้นฐาน และระบุขอบเขตปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
Level 4	สามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งโดยใช้เทคนิคปริพันธ์และระบุขอบเขตปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
Level 5	สามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณพื้นที่ระหว่างเส้นโค้งที่ต้องใช้เทคนิคปริพันธ์หลายรูปแบบได้อย่างถูกต้อง

ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์ 1(1-0-2)

(Functions of Several Variables and Applications of Derivatives)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ฟังก์ชันหลายตัวแปร: กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, การประมาณเชิงเส้น, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์: ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, อัตราสัมพัทธ์

(ภาษาอังกฤษ) Function of several variables: Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Linear approximation, Critical points, Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points.

Applications of Derivatives: Applied maximum and minimum problems, Related rates.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณค่าต่ำสุด/สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรพื้นฐาน

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถบอกจำนวนตัวแปรต้นของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
Level 2	สามารถอธิบายกราฟของฟังก์ชันหลายตัวแปรและคำนวณค่าอนุพันธ์ย่อยโดยใช้สูตรพื้นฐานได้
Level 3	สามารถคำนวณค่าต่ำสุด/สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรพื้นฐานได้
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์มาหาคำตอบของปัญหาที่อยู่ในรูปฟังก์ชันหนึ่งตัวแปรและใช้ในการคำนวณค่าต่ำสุด/สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรที่ซับซ้อนได้
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์มาหาคำตอบของปัญหาทางด้านวิศวกรรมที่อยู่ในรูปฟังก์ชันหนึ่งตัวแปรและปัญหาค่าต่ำสุด/สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรที่ซับซ้อนได้

ISY10701 ปริพันธ์หลายชั้น 1(1-0-2)

(Multiple Integrals)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม ISY10602 ปริพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) พิกัดเชิงขั้ว กราฟในพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปร่างแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การประยุกต์ปริพันธ์หลายชั้น

(ภาษาอังกฤษ) Polar Coordinates, Areas in Polar Coordinates, Definite Integral over Plane and Solid Regions, Double Integrals, Double Integrals in Polar Form, Transformation of Variable in Multiple Integrals, Triple Integrals in Rectangular Coordinates, Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้ระบบพิกัดฉากโดยระบุนขอบเขตปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถแสดงวิธีหาค่าปริพันธ์ซ้ำ 2 ชั้นสำหรับฟังก์ชันพื้นฐานได้ แต่ยังไม่ถูกต้อง
Level 2	สามารถคำนวณค่าปริพันธ์ซ้ำ 2 ชั้น และ 3 ชั้นในระบบพิกัดฉากได้ แต่ยังไม่สามารถระบุนขอบเขตปริพันธ์เพื่อหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติได้
Level 3	สามารถคำนวณค่าพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ ในระบบพิกัดฉากโดยระบุนขอบเขตปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
Level 4	สามารถคำนวณค่าพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ ในระบบพิกัดฉากโดยระบุนขอบเขตปริพันธ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถสลับลำดับปริพันธ์ได้
Level 5	สามารถคำนวณค่าพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้การแปลงไประบบพิกัดที่เหมาะสมได้

ISY10702 ลำดับและอนุกรม

1(1-0-2)

(Sequences and Series)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต การทดสอบด้วยอัตราส่วน การทดสอบด้วยราก อนุกรมสลับ การทดสอบการลู่เข้า สัมบูรณ์ และการทดสอบการลู่เข้าแบบมีเงื่อนไข การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ การประยุกต์ของอนุกรม

(ภาษาอังกฤษ) Sequence, Series, Integral test, Comparison test, Limit comparison test, Ratio test, Root test, Alternating series, Absolute convergence test, Conditional convergence test, Binomial Expansion, Power series, Taylor series, Periodic function, Fourier series, Application of series

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถทดสอบการลู่เข้า/ลู่ออกของอนุกรมบวกได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายนิยามและสัญลักษณ์ลำดับและอนุกรมพื้นฐานได้
Level 2	สามารถอธิบายการลู่เข้าของลำดับและอนุกรมได้
Level 3	สามารถทดสอบการลู่เข้า/ลู่ออกของอนุกรมบวกได้
Level 4	สามารถตรวจสอบการลู่เข้า/ลู่ออกของอนุกรมสลับและอนุกรมกำลังได้
Level 5	สามารถประมาณค่าฟังก์ชันโดยใช้อนุกรมกำลังและอนุกรมฟูรีเยร์ได้

ISY10703 เวกเตอร์เบื้องต้น และการอุปนัยทางคณิตศาสตร์

1(1-0-2)

(Basic of Vectors and Mathematical Induction)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

(ภาษาอังกฤษ) Mathematical Induction, Scalar and Vector, Inner product, Cross product, Scalar product of three vectors, Line and plane in 3 Dimensional Space

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการของเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถเขียนปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์พื้นฐานได้
Level 2	สามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ได้ และสามารถระบุข้อความทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการพิสูจน์ได้
Level 3	สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการของเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้
Level 4	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการของเวกเตอร์มาหาสมการเส้นตรงและระนาบในระบบ 3 มิติได้ และสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้ตามหลักการ
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการของเวกเตอร์มาหาคำตอบของปัญหาทางด้านวิศวกรรมพื้นฐานได้ และสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร (ถ้ามี) MTH 102 Mathematics II และ ISY 107 Mathematics and Applications II

ISY10801 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

1(1-0-2)

(Vector Calculus)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์, ISY10701 ปริพันธ์หลายชั้น

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไตเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

(ภาษาอังกฤษ) Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์และปริพันธ์เชิงเส้นและเชิงพื้นที่ได้อย่างง่าย

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถบอกความแตกต่างระหว่างฟังก์ชันสเกลาร์และฟังก์ชันเวกเตอร์ได้
Level 2	สามารถคำนวณค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์อย่างง่ายได้
Level 3	สามารถคำนวณค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์และปริพันธ์เชิงเส้นและเชิงพื้นที่อย่างง่ายได้
Level 4	สามารถคำนวณค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์และปริพันธ์เชิงเส้นและเชิงพื้นที่ซับซ้อนได้
Level 5	สามารถเลือกทฤษฎีบทปริพันธ์ของเวกเตอร์ที่เหมาะสมมาคำนวณค่าปริพันธ์เชิงเส้นและเชิงพื้นที่ได้

ISY10802 สมการเชิงอนุพันธ์

1(1-0-2)

(Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10601 ลิขิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์, ISY10602 ปริพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ) Basic concepts, types, order, degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations: linear equation, solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, inverse Laplace Transform, solving the ordinary differential equations using Laplace transforms, introduction to partial differential equations.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อย่างง่าย

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์ได้ แต่ยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์
Level 2	สามารถอธิบายลักษณะพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์ได้ และใช้นิยามและสูตรของการแปลงลาปลาซและลาปลาซผกผันของฟังก์ชันพื้นฐานได้

Level 3	สามารถหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อย่างง่ายได้
Level 4	สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมมาหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ที่ซับซ้อนได้
Level 5	สามารถประยุกต์ความรู้เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์มาหาคำตอบของปัญหาทางด้านวิศวกรรมพื้นฐานและปัญหาค่าขอบและค่าเริ่มต้นได้

ISY20101 พีชคณิตของเมทริกซ์และปริภูมิเวกเตอร์

1(1-0-2)

(Matrix Algebra and Vector Spaces)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10601 ลิ้มิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์, ISY10602 ปริพันธ์, ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน ระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการตามแถวมูลฐาน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ กฎของคาร์เมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ผลรวมเชิงเส้น การแผ่ทั่ว การเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลักและมิติ พิกัด การเปลี่ยนฐานหลัก

(ภาษาอังกฤษ) Algebra of matrices, Determinant, Inverse of Matrices, Systems of Linear Equations, Elementary Row operations, Rank of matrices, Cramer's rule, Finite dimension of vector spaces, Subspaces, Linear combination, Span, Linear Independence, Bases and dimensions, Coordinates, Change of basis

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง และแสดงขั้นตอนการพิสูจน์ความเป็นปริภูมิเวกเตอร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษาสามารถระบุสัญลักษณ์ นิยามและสมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ได้
Level 2	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการทางพีชคณิตของเมทริกซ์และอธิบายสมบัติทางพีชคณิตของเมทริกซ์ได้
Level 3	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้องและแสดงขั้นตอนการพิสูจน์ความเป็นปริภูมิเวกเตอร์ได้
Level 4	นักศึกษาสามารถตรวจสอบความเป็นอิสระเชิงเส้นและแสดงการแผ่ทั่วได้
Level 5	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการเปลี่ยนฐานหลักของเมทริกซ์ได้

ISY20102 ปริภูมิผลคูณภายในและการแปลงเชิงเส้น

1(1-0-2)

(Inner Product Spaces and Linear Transformations)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10601 ลิ้มิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์, ISY10602 ปริพันธ์, ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ปริภูมิผลคูณภายใน การตั้งฉาก การฉาย ฐานหลักเชิงตั้งฉาก กระบวนการกราม ชมิดท์ การแปลงเชิงเส้น การแปลงเชิงเมทริกซ์ เฮอร์เนล เรนจ์ ค่าลำดับชั้น ศูนย์ภาพ ฟังก์ชันสมสัณฐาน

(ภาษาอังกฤษ) Inner product space, Orthogonality, Projection, Orthogonal projection, Gram-Schmidt Process, Linear Transformation, Matrix Representation of Linear Transformation, Kernel, Range and Rank Nullity, Isomorphism.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการเปลี่ยนฐานหลักใด ๆ ให้เป็นฐานหลักเชิงตั้งฉากปกติ สามารถตรวจสอบสมบัติเชิงเส้นของการแปลงได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษาสามารถอธิบายนิยามและยกตัวอย่างพื้นฐานของปริภูมิผลคูณภายในได้
Level 2	นักศึกษาสามารถตรวจสอบความเป็นปริภูมิผลคูณภายในเซตเชิงตั้งฉากและเซตเชิงตั้งฉากปกติได้
Level 3	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการเปลี่ยนฐานหลักใด ๆ ให้เป็นฐานหลักเชิงตั้งฉากปกติ และสามารถตรวจสอบสมบัติเชิงเส้นของการแปลงได้
Level 4	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณการหาเคอร์เนล พิสัย ค่าลำดับชั้น ศูนย์ภาพ
Level 5	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และแสดงความเป็นสมมูลฐานของการแปลงเชิงเส้นได้

ISY20103 การแยกเมทริกซ์และการประยุกต์สำหรับการเรียนรู้เชิงลึก

1(1-0-2)

(Matrix Decomposition and Applications for Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ISY10601 ลิ้มิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์, ISY10602 ปริพันธ์, ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การแปลงเมทริกซ์ให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม การแยกเมทริกซ์ การแปลงแบบบัญญัติ การประยุกต์ของภาคตัดกรวย การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับการเรียนรู้เชิงลึก

(ภาษาอังกฤษ) Eigenvalues and Eigenvectors, Diagonalization of matrices, matrix decomposition, Canonical forms for linear transformations, Application to conic sections, Applications of Linear Algebra for Deep Learning.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการแยกเมทริกซ์ได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	นักศึกษาสามารถอธิบายนิยามของค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะได้
Level 2	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณการหาค่าเฉพาะ ปริภูมิเฉพาะได้
Level 3	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการแยกเมทริกซ์และสร้างเมทริกซ์ทแยงมุมได้
Level 4	นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการเขียนสมการกำลังสองของสองตัวแปรให้อยู่ในรูปที่ไม่มีผลคูณไขว้ได้
Level 5	นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นสำหรับการเรียนรู้เชิงลึกไปประยุกต์ใช้ได้

ISY20301 การแจกแจงความน่าจะเป็น
(Probability Distributions)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ

(ภาษาอังกฤษ) Probability theory. Axioms for probability in discrete sample space. Counting sample point. Independent and dependent event. Bayes' theorem. Binomial, Poisson, Normal distribution. Joint distribution. Distribution of sums and means. Central limit theorem. Covariance and correlation. Sampling distribution. F-distribution.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายหลักการนับได้
Level 2	สามารถอธิบายหลักการความน่าจะเป็นได้
Level 3	สามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ได้
Level 4	สามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ได้
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้การแจกแจงความน่าจะเป็นในสภาพข้อมูลที่เป็นจริงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ISY20302 สถิติอนุมาน
(Inferential Statistics)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) การประมาณค่าแบบจุด ช่วงความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และสหสัมพันธ์

(ภาษาอังกฤษ) Point estimation. Confidence intervals. Hypothesis testing. Simple linear regression and correlation.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถแสดงขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานสำหรับประชากร 1 กลุ่ม

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถบอกรูปแบบการประมาณค่า แต่ยังไม่สามารถคำนวณค่าประมาณแบบจุดและแบบช่วงได้
Level 2	สามารถคำนวณค่าประมาณแบบจุดและแบบช่วงได้
Level 3	สามารถแสดงขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานสำหรับประชากร 1 กลุ่มได้
Level 4	สามารถแสดงขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานสำหรับประชากร 2 กลุ่มได้
Level 5	สามารถวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวได้

ISY20303 การประมวลผลข้อมูลทางสถิติ
(Statistical Data Processing)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : -

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ลักษณะของข้อมูลทางสถิติ การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการประมวลผล การนำเข้าข้อมูล วิธีการประมวลผลทางสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผล ชุดคำสั่งเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการประมวลผล การนำออกข้อมูล การนำเสนอผลและแปลความหมาย

(ภาษาอังกฤษ) Statistical data. Preparing data for data processing. Data input. Statistical processing methods. Tools used for processing. Set of instructions for statistical analysis. Using statistical software for data processing. Data output. Visualization and interpretation of results.

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถใช้ชุดคำสั่งเพื่อการประมวลผลข้อมูลขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	สามารถอธิบายลักษณะของข้อมูลทางสถิติได้
Level 2	สามารถอธิบายหลักการเตรียมข้อมูลเพื่อการประมวลผล การนำเข้าข้อมูล และวิธีการประมวลผลทางสถิติได้
Level 3	สามารถใช้ชุดคำสั่งเพื่อการประมวลผลข้อมูลขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม
Level 4	สามารถใช้ชุดคำสั่งเพื่อการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างเหมาะสม
Level 5	สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการประมวลผล การนำเสนอผลและแปลความหมายได้

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

ภาคผนวก ค1 ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ศ.ดร.บุญเจริญ ศรีเนาวกุล

Prof.Dr.Booncharoen Sirinaovakul

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2538 วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า-คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย
- ปี ค.ศ. 1987 M.Sc. (Engineering Management), Wichita State University, U.S.A.
- ปี พ.ศ. 2526 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้าและโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย)

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Chattr Jariyavajee, Suthida Fairee, Charoenchai Khompatraporn, Jumpol Polvichai and Booncharoen Sirinaovakul. (2025), “Efficient cutting stock optimization strategies for the steel industry”, PLOS ONE, Vol.20, No.3, e0319644. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
2. Taninnuch Lamjiak, Booncharoen Sirinaovakul, Sittichai Kornthongnimit, Jumpol Polvichai and Adeel Sohail. (2024), “Optimizing Artificial Neural Network Learning Using Improved Reinforcement Learning in Artificial Bee Colony Algorithm”, Applied Computational Intelligence and Soft Computing, Vol.2024, Article ID 6357270. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
3. Orapan Udomkasemsub, Booncharoen Sirinaovakul and Thaweesak Achalakul. (2023), “Performance Analysis of TSP Training Instance Generation Methods in Policy-Based Hyper-Heuristic Optimization Framework”, Proceedings of the 2023 4th International Conference on Big Data Analytics and Practices (IBDAP), pp.1–6, IEEE. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล IEEE Xplore และ Scopus)

4. Udomkasemsub, O., Sirinaovakul, B. and Achalakul, T. (2023), "PHH: Policy-Based Hyper-Heuristic with Reinforcement Learning", IEEE Access, Vol.11, pp.52026–52049. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล IEEE Xplore และ Scopus)
5. Jariyavajee, C., Lamjiak, T., Ratanasanya, S., Fairee, S., Puphaiboon, K., Khompatraporn, C., Polvichai, J. and Sirinaovakul, B. (2022), "Cash stock strategies during regular and COVID-19 periods for bank branches by deep learning", PLOS ONE, Vol.17, No.6, e0268753. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
6. Ratanasanya, S., Chindapan, N., Polvichai, J., Sirinaovakul, B. and Devahastin, S. (2022), "Model-based optimization of coffee roasting process: Model development, prediction, optimization and application to upgrading of Robusta coffee beans", Journal of Food Engineering, Vol.318, Article 110888. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
7. Lamjiak, T., Kaewthongrach, R., Sirinaovakul, B., Hanpattanakit, P., Chithaisong, A. and Polvichai, J. (2021), "Characterizing and forecasting the responses of tropical forest leaf phenology to El Nino by machine learning algorithms", PLOS ONE, Vol.16, No.8, e0255962. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
8. Fairee, S., Khompatraporn, C., Sirinaovakul, B. and Prom-On, S. (2020), "Trim loss optimization in paper production using reinforcement artificial bee colony", IEEE Access, Vol.8, pp.130647–130660. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล IEEE Xplore และ Scopus)

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
CPE 791	วิทยานิพนธ์	2	30

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	2	60
ISY 499	โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3	90

รศ. ดร.นิติมา อัจฉริยะโพธา
Assoc.Prof.Dr.Nitima Ascharyaphotha

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2550 ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2544 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2541 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) มีความเชี่ยวชาญทางด้าน Data Processing, Computational Method และ Mathematical Modeling ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัยของหลักสูตร และสามารถให้คำแนะนำกับงานวิจัยในหลักสูตรได้

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Kan Thotakul, Anirut Luadsong and Nitima Ascharyaphotha. (2023), “Meshless Method for solving the Conformable Fractional Maxwell Equations”, International Journal of Mathematics and Computer Science, Vol.18, No.2, pp.461-481. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus, Mathematical Reviews, and Zentralblatt MATH)

National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. ผุสดี อย่างกลั่น และ นิติมา อัจฉริยะโพธา (2025), “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน”, วารสารการศึกษาและนวัตกรรม การเรียนรู้, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 361–373, ISSN 3027-6187, (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI).

National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1. ณัฐกานต์ จงประจิต และนิติมา อัจฉริยะโพธา. (2567). “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อการเขียนรายงานผลโครงการพัฒนานักศึกษาให้มีประสิทธิภาพของศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี”, การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ครั้งที่ 16, 3-5 เมษายน 2567, จังหวัดสุรินทร์, ประเทศไทย, หน้า 557-565. (จัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (RMUTI) วิทยาเขตสุรินทร์ที่ประชุมสภาข้าราชการ พนักงาน

และลูกจ้างมหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (ปชมท.) และ เครือข่ายวิจัยและนวัตกรรม
สำหรับบุคลากรสายสนับสนุนในสถาบันอุดมศึกษา)

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 106	Mathematics and Applications I	3	32
ISY 107	Mathematics and Applications II	3	24
ISY 108	Vector Calculus and Differential Equations	3	32
ISY 203	Statistics for Data Processing	3	45

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY10601	Limits of Functions and Derivatives	1	8
ISY10602	Integrals	1	8
ISY10603	Functions of Several Variables and Applications of Derivatives	1	16
ISY10701	Multiple Integrals	1	8
ISY10702	Sequences and Series	1	8
ISY10703	Basic of Vectors and Mathematical Induction	1	8
ISY10801	Vector Calculus	1	16
ISY10802	Differential Equations	2	16
ISY20301	Probability Distributions	1	15
ISY20302	Inferential Statistics	1	15
ISY20303	Statistical Data Processing	1	15

ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์

Dr. Jirasak Srirat

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2550 วศ. บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2552 วศ. ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2555 Ph.D. (Engineering), Kanazawa University, Japan

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย)

มีความเชี่ยวชาญทางด้านมีความเชี่ยวชาญในด้าน **Mechanical Design, FEA (Finite Element Analysis), Optimization และ Sheet Metal Forming**

ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงกลและกระบวนการทางวิศวกรรม

ซึ่งตรงกับรายวิชาที่สอนในหลักสูตร และสัมพันธ์กับหัวข้อการทำโครงงานของนักศึกษาในหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Khansiriwong, T., Ruangjirakit, K., Srirat, J., Kongwat, S., Homsnit, T. and Jongpradist, P. (2024), "Optimization and reliability analysis of multi-purpose electric truck chassis under payload positioning variation", Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering. 2025, doi:10.1177/09544070251328432. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science)

International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

2. Khaosang, N., Nirapai, N., Kongmanee, K., Chantharasenawong, C. and Srirat, J. (2021), "Development of block-based coding teaching tool with agriculture application (Smart farm)", Proceedings of the International STEM Education Conference (iSTEM-Ed 2021), pp.1-4, IEEE. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล IEEE Xplore และ Scopus)

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MEE101	วัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรม	3	45
MEE211	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3	45
MEE212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3	45
MEE213	กลศาสตร์ของแข็ง	3	45

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 343	การวิเคราะห์และออกแบบกลไก	3	45
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	2	60
ISY 499	โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3	90

ผศ.ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์
Asst.Prof.Dr.Mai Noipitak

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2555 ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2550 วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่อง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2548 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร มีความเชี่ยวชาญทางด้าน วัสดุวิศวกรรม กระบวนการผลิต เทคโนโลยีการผลิต และการตรวจสอบวัสดุวิศวกรรมแบบไม่ทำลายสภาพ ซึ่งตรงกับรายวิชาที่สอนในหลักสูตร และสัมพันธ์กับหัวข้อการทำโครงการงานของนักศึกษาในหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Chonkarn Chiablam, Bovornchok Poopat, Mai Noipitak and Siriwan Heyrman, 2024, “Eddy current analysis for predicting deterioration stages in alumina former radiant coils”, Engineering Failure Analysis, Vol. 158, 107943. (สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Scopus, Web of Science)
2. Kamonwan Khamphumee Aup-Ngoen, Mai Noipitak, Jutarat Sudchanham, Chonkarn Chiablam, Sulawan Kaowphong, Adisorn Tuantranont, Nirachawadee Srisamran, (2024), “The impact of carbon nanoparticles derived from sucrose, glucose, and fructose precursors on the performance of fully printed perovskite solar cells”, Materials Today Communications. 39, 108549. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus, Web of Science)

International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Chanitra Dumrongkit, Mai Noipitak, Chanon Chiablam and Chonkarn Chiablam, 2023, “Investigation of transfer correction for in-service inspection of coated steel welds using ultrasonic method”, Journal of Renewable Energy and Smart Grid Technology, Vol. 18, 1, pp. 14-28. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus, Thai-Journal Citation Index Centre, Asean Citation Index)

2. Kittinan Sodsai, Mai Noipitak, Viboon Saetang and Pongsak Tuengsook, 2023, “Effects of thermal treatment on the mechanical and electromagnetic properties of 9Cr-1Mo steel”, Journal of materials science and applied energy, Vol. 12, 1, pp. 1-13. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index Centre, Asean Citation Index)
3. Pavaret Preedawiphat, Numpon Mahayotsanun, Keerati Sa-ngoen, Mai Noipitak, Pongsak Tuengsook, Sedthawatt Sucharitpwatskul and Kuniaki Dohda, 2021, “Creep behaviors of ASTM A36 welded joints”, Engineering and Applied Science Research, Vol. 48, 4, pp. 446-455. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus, Thai-Journal Citation Index Centre, Asean Citation Index)

กลุ่ม 2 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

1. โครงการวิจัย:

การพัฒนาและยกระดับความสามารถของกระบวนการผลิตโปรตีนถั่วลิสงอบไขขาว

แหล่งทุน: แผนงานการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและวิจัยของภาคเอกชนในพื้นที่
สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ประกอบการ: บริษัท แกรงเลียง จำกัด

สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ

ระยะเวลาโครงการ 13 เดือน: กุมภาพันธ์ 2567 – กุมภาพันธ์ 2568

2. โครงการวิจัย:

การพัฒนาชุดทดสอบรอยความไม่ต่อเนื่องบนพื้นผิวโดยไม่ทำลายสภาพด้วยวิธีอนุภาคแม่เหล็ก

แหล่งทุน: แผนงานยกระดับเทคโนโลยีสู่ภาคอุตสาหกรรม

สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานภาพในการทำวิจัย: ผู้ร่วมโครงการ

ระยะเวลาโครงการ 8 เดือน: กุมภาพันธ์ 2567 – กันยายน 2567

3. โครงการวิจัย:

การยกระดับทักษะบุคลากรด้านการตรวจสอบวัสดุและงานเชื่อมแบบไม่ทำลาย สภาพ

แหล่งทุน: แผนงานยกระดับธุรกิจภูมิภาค

โครงการส่งเสริมศักยภาพเพื่อยกระดับผู้ประกอบการในภูมิภาคด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

และนวัตกรรม สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ประกอบการ: บริษัท ส.ไทยสร้างเอ็นจิเนียริง จำกัด

สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ

ระยะเวลาโครงการ 8 เดือน: กุมภาพันธ์ 2567 – กันยายน 2567

4. โครงการวิจัย: การศึกษาน้ำยาฟลูออเรสเซนต์เพื่อออกสู่ภาคอุตสาหกรรม

แหล่งทุน: แผนงานยกระดับเทคโนโลยีสู่ภาคอุตสาหกรรม

สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถานภาพในการทำวิจัย: ผู้ร่วมโครงการ

ระยะเวลาโครงการ 8 เดือน: กุมภาพันธ์ 2566 – กันยายน 2566

5. โครงการวิจัย:

การยกระดับทักษะการเขียนแบบงานเชื่อมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีงานเชื่อม

แหล่งทุน: แผนงานยกระดับธุรกิจภูมิภาค

โครงการส่งเสริมศักยภาพเพื่อยกระดับผู้ประกอบการในภูมิภาคด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

และนวัตกรรม สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ประกอบการ: บริษัท เอ เอ็ม เอส โซลูชั่นส์ จำกัด

สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ

ระยะเวลาโครงการ 8 เดือน: กุมภาพันธ์ 2566 – กันยายน 2566

กลุ่ม 3 ผลงานวิชาการที่ใช้สังคม

1. โครงการวิจัย: การพัฒนาชุดใบมีดสำหรับกระบวนการหันไขโป้ว

แหล่งทุน: แผนงานการส่งเสริมการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพื่อพัฒนาสังคม

และชุมชน สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ประกอบการ: วิสาหกิจชุมชนแปรรูปหัวผักกาดบ้านคา

สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ

ระยะเวลาโครงการ 11 เดือน: ตุลาคม 2564 – สิงหาคม 2565

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MEE 111	เขียนแบบวิศวกรรม	3	45
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม	3	45
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต	2	45
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต	3	45
PRE 261	กรรมวิธีการผลิต	3	45
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม	3	45

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 341	วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต	3	60
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	2	90
ISY 499	โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3	135

ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล
Dr.Ratana Rungsirisakun

1. ประวัติการศึกษา

- ปี ค.ศ. 2011 Ph.D. (Chemistry), University of Leeds, U.K.
ปี พ.ศ. 2548 วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย)

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ เป็นสาขาที่บูรณาการร่วมกันระหว่างหลายศาสตร์

สาขาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์

มีความสัมพันธ์กับสาขาเคมี โดยเฉพาะในบริบทของการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ระบบอัตโนมัติ
ปัญญาประดิษฐ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงในงานวิจัยและอุตสาหกรรมเคมี

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Prasertsung, N., Songsriwittaya, A., and Rungsirisakun, R., (2021) The Development of Augmented Reality in Chemistry Laboratory Course to enhance Undergraduate Students' Learning Achievement. Journal of Information and Learning, Vol. 32(3), pp. 25-32. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI)
2. Kebngoen, C., Sangprayoon, P., Uthairatanakij, A., Wongs-Aree, C., Jitareerat, P., Aiamla-or, S., Rungsirisakun, R., and Boonyaritthongchai, P., (2021) Effect of Preharvest Treatment by Calcium Boron Incorporated with Postharvest Treatment by Salicylic Acid on Alleviating Internal Browning of Pineapple cv. 'Pattavia'. Agricultural Science Journal, Vol. 52(1) (Suppl.), pp. 181-184. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI)

International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Tantiwisawarужи, S., Suwan-Umpa, S., Rungsirisakun, R., Sampanvejsopha, S., 2023, The Lesson Learned to Reinforce Learning Process for Developing Village Educational Volunteers in Marginalized Area. 8th International STEM Education Conference, September 20-22, 2023. Classic Kameo, Ayutthaya, Thailand. organized by Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi in collaboration with Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University and the Electrical Engineering Academic Association (Thailand), DOI:10.1109/iSTEM-Ed59413.2023.10305772.

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน	3	45
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี	1	30
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม	3	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

- คณะกรรมการคัดเลือกนักศึกษา มจร.ราชบุรี
- คณะกรรมการประกันคุณภาพ มจร. ราชบุรี
- คณะกรรมการจัดการศึกษา มจร. ราชบุรี
- อนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มจร.ราชบุรี
- คณะทำงานและเลขานุการโมดูลเคมีและวัสดุ
- คณะกรรมการหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY10501	จากอะตอมสู่โมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี	1	15
ISY10502	สารและสมบัติของสาร	1	15
ISY10503	ปฏิกิริยาเคมี	1	15
ISY 193	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1	30
ISY 372	กระบวนการทางเคมี	3	45

ผศ. ดร.กานต์ ชรบัณฑิต
Asst. Prof. Kan Sornbundit

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2557 ปร.ด. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2553 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2551 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) มีความเชี่ยวชาญทางด้าน Computational Physics, Biophysics และ Physics Education ซึ่งสามารถให้คำแนะนำกับงานวิจัยในหลักสูตรได้

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Sornbundit, Kan. (2025). “Calculating electric field of continuous objects using the summation method”, Physics Education, Vol. 60(3), 035017. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
2. Sornbundit, Kan. (2025). “Teaching free-falling motion with LibreOffice Calc”, Revista Mexicana de Física E., Vol. 22(1), 010204–1. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
3. Sornbundit, Kan. (2024). “Inter-layer coupling strength in lipid bilayer can control the size of lipid domains”, Journal of the Korean Physical Society. 85(7), pp. 583–590. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science)
4. Sornbundit, Kan. (2023). “Exploring the impact of lipid domain size on the lifetime: A dissipative particle dynamics study”, East European Journal of Physics. (3), pp. 466–470. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)

National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. ชรบัณฑิต ก. (2023). “การจำลองการเคลื่อนที่ของวัตถุสองวัตถุที่เคลื่อนที่ไล่ตามกันในแนวตรงโดยใช้ลิบราออฟฟิส”, วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE), Vol. 6(2), หน้า 260–268. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI)

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 103	ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์	3	45
ISY 104	ฟิสิกส์ไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์	3	45
ISY 491	หัวข้อพิเศษ 1	3	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

- คณะกรรมการการจัดการศึกษาแบบ Liberal Art มจร. ราชบุรี
- อาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี
- ดูแลและพัฒนาพื้นที่การเรียนรู้ห้องสัธิตและทดลองทางฟิสิกส์

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY10301	Force and Motion of Particles	1	15
ISY10302	Rotational Motion and Wave	1	15
ISY10303	Introduction to Fluid Mechanics and Thermodynamics	1	15
ISY10401	Introduction to Electrostatic Field and It's Application	1	15
ISY10402	Introduction to Magnetostatic Field and It's Application	1	15
ISY10403	Introduction to Electromagnetic Wave and Modern Physics	1	15
ISY 191	General Physics Laboratory I	1	30
ISY 192	General Physics Laboratory II	1	30
ISY 491	หัวข้อพิเศษ 1	3	45

ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์
Dr. Pisitpong Intarapong

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2556 วท.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี), วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี,
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย
 ปี พ.ศ. 2549 วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) เนื่องจาก ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ มีความรู้ และมีความเชี่ยวชาญทางด้านพลังงาน การใช้เซ็นเซอร์วัดของเสีย และการเปลี่ยนสภาพชีวมวลด้วยกระบวนการทางเคมีและความร้อน รวมถึงการแปรรูปอาหาร ด้วยกระบวนการนิวรัลเน็ตเวิร์คที่เป็นวิธีหนึ่งในปัญญาประดิษฐ์ (AI) ซึ่งสามารถให้คำแนะนำแก่นักศึกษาในหลักสูตรได้

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

- Intarapong, P., Yongprapat S., Saelim, R., Therdthianwong, S., Nithitanakul, M., Therdthianwong, A., (2025), “Recycling copper wire waste into active Cu-based catalysts for value-added chemicals production via CO₂ electrochemical reduction”, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, Vol. 145, pp. 773-782. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
- Intarapong, P., Preechawong, J., Nithitanakul, M., (2025), “High Valuable Wax from Multilayer Film Packaging Wastes using Solid Catalyst via Pyrolysis Process”, Waste Management, Vol. 186, pp. 205-213. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)
- Intarapong, P., Wongsheree T., Chuichua. T., (2024), “Effect of human massage and machine stirring processes on dehydration correlating physical texture of white radish”, Asia-Pacific Journal of Science and Technology. Vol 29(3), pp. 1-9. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus)

National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

- Pratinthong, N., Vinitnantharat, S., Sukkhee, N., Intarapong, P., Singtosri, S., Manakij, A., (2025), “Biofuel and Charcoal Properties of Discarded Aromatic

Coconut Residues from Agro-industry”, RMUTP Research Journal Sciences and Technology, Vol. 19(1), pp. 181-194. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI)

2. Sukkhee, N., Vinitnantharat, S., Pratinthong, N., Intarapong, P., Singtosri, S., Manakij, A., (2025), “Organic Plant Pot from Discarded Aromatic Coconut and Flooring Materials from Pig House”, Science and Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University Journal, Vol. 16(24), pp. 42-55. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI)

International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Meenil, N., Intarapong, P., Wongsheree, T., Samanpiboon, P., (2024) “Evaluation of the Internal Quality for Pineapple Based on the Spectroscopy Approach and Neural Network. Proceedings of World Academy of Science”, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering, 27-28 November 2024, Bangkok, Thailand, Vol. 18(4), pp. 1-5.
2. Nurhidayata, M., Intarapong, P., Nithitanakula, M., (2021), “Alternative petroleum product from chemical recycling of polymer-based multilayer film”, Proceedings of The 27th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers and The 12th Research Symposium on Petrochemical and Materials Technology, 1 July 2021, Bangkok, Thailand, 491-496. (รับรองจากสมาคมวิชาชีพวิศวกรรมเคมีแห่งประเทศไทย, TICHe)

กลุ่ม 2 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

1. รายงานการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการเก็บและระบบลำเลียงน้ำดอกมะพร้าวด้วยเทคโนโลยีทันสมัยที่มีต้นทุนต่ำและความปลอดภัยสูง 2564.
รายงานฉบับสมบูรณ์สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)
2. รายงานโครงการการประหยัดเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจีในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารที่ใช้สับประรดเป็นวัตถุดิบ คณะทำงาน, เมษายน 2562,
รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. รายงานโครงการการพัฒนาวิสาหกิจแปรรูปผักกาดหัวเป็นแหล่งผลิตอาหารแปรรูปปลอดภัย เพื่อส่งเสริมอาชีพให้กับเกษตรกรผู้ปลูกผักกาดหัวในอำเภอบ้านคา จ.ราชบุรี ภายใต้โครงการย่อยปีที่ 1 หัวข้อการให้ความรู้ เทคโนโลยี เพื่อนำไปสู่การปลูกผักกาดหัว และเทคโนโลยีการตากแห้งด้วยตู้อบแสงอาทิตย์ 2565.
รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อการส่งเสริมการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและเศรษฐกิจชุมชน

2. คู่มือองค์ความรู้ด้านการแปรรูปและเทคโนโลยีการนวดผักกาดหัว ปี 2563
เสนอต่อสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
3. รายงานกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมโครงการการ
ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการแปรรูปผลิตภัณฑ์โซปัวตามมาตรฐานอาหาร
ปลอดภัยและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเครื่องนวดผักกาดหัว : กลุ่มวิสาหกิจชุมชน
จังหวัดราชบุรี ปี 2563 รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงาน การวิจัยแห่งชาติ (วช.)

1.4 สิทธิบัตร

1. นายพิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ นางธิติมา วงษ์ชีรี นายทองใส ช่วยชู นายอิศรทัต พึ่งอัน
นางสาวสารภี ยวดยง (2566). อุปกรณ์ล้อเลื่อนเพื่อการเคลื่อนตัวระหว่างต้นมะพร้าว.
ประเทศไทย, 2303000289.
2. นายอิศรทัต พึ่งอัน นายพิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ นางธิติมา วงษ์ชีรี นายทองใส ช่วยชู
นางสาวสารภี ยวดยง (2566). พะองเหล็กแบบถอดประกอบและพับเก็บได้.
ประเทศไทย, 2303000288
3. นายพิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์ นางธิติมา วงษ์ชีรี นายทองใส ช่วยชู นางสาวศิริกัศสร
กระจำนโพธิ์. (2565). เครื่องนวดหรือผสมผักกาดหัว. ประเทศไทย, 2203002921.

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 103	ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์	3	36
ISY 105	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3	36
ISY 491	หัวข้อพิเศษ 1	3	12
ISY 493	หัวข้อพิเศษ 3	3	15

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY10301	Force and Motion of Particles	1	15
ISY10302	Rotational Motion and Wave	1	15
ISY10303	Introduction to Fluid Mechanics and Thermodynamics	1	15
ISY10501	จากอะตอมสู่โมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี	1	15
ISY10502	สารและสมบัติของสาร	1	15
ISY10503	ปฏิกิริยาเคมี	1	15
ISY 193	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1	30
ISY 372	กระบวนการทางเคมี	3	45

ดร.ผุสดี อย่างกลั่น

Dr. Pussadee Yangklan

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2563 ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์),
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2560 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2557 วท.บ. (คณิตศาสตร์, เกียรตินิยมอันดับสอง),
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย)

สาขาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ เป็นสาขาที่บูรณาการและประยุกต์ ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นแกนสำคัญของสาขาวิชาวิศวกรรมระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบระบบที่มีความซับซ้อนสูง

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Laohakosol, V. and Yangklan, P. (2022), "Generalized unitary convolution Ramanujan sums and applications", in Lecture Notes in Networks and Systems: Mathematical and Computational Intelligence to Socio-scientific Analytics and Applications, Springer Nature Singapore, Vol. 518, pp. 69–92. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science).
2. Laohakosol, V. and Yangklan, P. (2024), "Arithmetic Functions Associated with Exponentially Odd and Exponentially Integers", Thai Journal of Mathematics, Vol. 22, No. 1, pp. 217–225, (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus, Mathematical Reviews, Zentralblatt MATH และ TCI).

National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. ผุสดี อย่างกลั่น และ นิติมา อัจฉริยะโพธา (2025), “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน”, วารสารการศึกษาและนวัตกรรม การเรียนรู้, ปีที่ 5, ฉบับที่ 2, หน้า 361–373, ISSN 3027-6187, (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI).

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 106	Mathematics and Applications I	3	32
ISY 107	Mathematics and Applications II	3	24
ISY 108	Vector Calculus and Differential Equations	3	32
ISY 101	Basic Programming for Machine Learning	3	20
ISY 201	Linear Algebra for Deep Learning	1	15
ISY 202	Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	4	90

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

- คณะกรรมการประกันคุณภาพ
- คณะกรรมการหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
- คณะทำงานจัดการเรียนการสอนแบบ Liberal art มจร.ราชบุรี
- ที่ปรึกษาสโมสรนักศึกษา มจร.ราชบุรี
- อาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี
- อนุกรรมการกิจกรรมพัฒนานักศึกษา
- อนุกรรมการสิ่งแวดล้อมด้านอาหาร

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY10601	Limits of Functions and Derivatives	1	15
ISY10602	Integrals	1	15
ISY10603	Functions of Several Variables	1	15
ISY10701	MULTIPLE INTEGRALS	1	15
ISY10702	SEQUENCES AND SERIES	1	15
ISY10703	BASIC OF VECTORS AND MATHEMATICAL INDUCTION	1	15
ISY10801	VECTOR CALCULUS	1	15
ISY10802	DIFFERENTIAL EQUATIONS	2	30
ISY10101	Basic Programming for Machine Learning	1	20
ISY20101	Matrix Algebra and Vector Spaces	1	15
ISY20102	Inner Product Spaces and Linear Transformations	1	15

ISY20103	Matrix Decomposition and Applications for Deep Learning	1	15
ISY 202	Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	4	90

ผศ. ดร.กมลวรรณ คำภูมิ
Asst.Prof.Dr. Kamonwan Khamphumee

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2556 ปร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2550 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) มีความเชี่ยวชาญทางด้าน วัสดุศาสตร์ วัสดุวิศวกรรม เคมีของวัสดุ วัสดุนาโน วัสดุคาร์บอน การวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุ ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัยของหลักสูตรนี้

ในการจัดการระบบอัจฉริยะทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเชิงวิชาการ ซึ่งสามารถให้คำแนะนำกับงานวิจัยในหลักสูตรได้

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Kamonwan Khamphumee Aup-Ngoen, Mai Noipitak, Jutarat Sudchanham, Chonkarn Chiablam, Sulawan Kaowphong, Adisorn Tuantranont, Nirachawadee Srisamran, (2024), “The impact of carbon nanoparticles derived from sucrose, glucose, and fructose precursors on the performance of fully printed perovskite solar cells”, Materials Today Communications, Vol. 39, 108549. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science กลุ่ม Science Citation Index Expanded (SCIE))
2. Nant Nammahachak, Kamonwan Khamphumee Aup-Ngoen, Piyapong Asanithi, Mati Horpratum, Surawut Chuangchote, Sutatch Ratanaphan, Werasak Surareungchai, (2022), “Hydrothermal synthesis of carbon quantum dots with size tunability via heterogeneous nucleation”, RSC Advances, Vol. 12, 31729-31733. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus และ Web of Science)

กลุ่ม 2 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

1. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เปิดเผย, ชื่อโครงการวิจัย: การพัฒนาและยกระดับความสามารถของกระบวนการผลิตโปรตีนถั่วลิสงอบไข่ขาว, แหล่งทุน: แผนงานการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและวิจัยของภาคเอกชนในพื้นที่ สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ผู้ประกอบการ: บริษัท แวงเสียง จำกัด, สถานภาพในการทำวิจัย: ผู้ร่วมวิจัย, ระยะเวลาโครงการ 13 เดือน: กุมภาพันธ์ 2567 – กุมภาพันธ์ 2568
2. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เปิดเผย, ชื่อโครงการ: การพัฒนาชุดทดสอบรอยความไม่ต่อเนื่องบนพื้นผิวโดยไม่ทำลายสภาพด้วยวิธีอนุภาค แม่เหล็ก, แหล่งทุน: แผนงานยกระดับเทคโนโลยีสู่ภาคอุตสาหกรรม สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ, ระยะเวลาโครงการ: กุมภาพันธ์ 2567 – กันยายน 2567
 4. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เปิดเผย, ชื่อโครงการ: การพัฒนาน้ำยาฟลูออเรสเซนต์ เพื่อออกสู่ภาคอุตสาหกรรม, แหล่งทุน: แผนงานยกระดับเทคโนโลยีสู่ภาคอุตสาหกรรม สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ, ระยะเวลาโครงการ: กุมภาพันธ์ 2566 – กันยายน 2566
 5. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เปิดเผย, ชื่อโครงการ: พัฒนาระบบมาตรฐานการผลิตเส้นฝอยทองสดด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ แหล่งทุน: โครงการบ่มเพาะธุรกิจ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ภายใต้การดำเนินงานสำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ
 6. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เปิดเผย, ชื่อโครงการวิจัย: การพัฒนาเทคโนโลยีการหั่นห่อไม้สำหรับกระบวนการผลิตห่อไม้ในน้ำใบย่านาง, แหล่งทุน: แผนงานการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและวิจัยของภาคเอกชนในพื้นที่ สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ผู้ประกอบการ: บริษัทอาร์แอนด์ดี ฟู้ดส์ โปรดักส์ จำกัด, สถานภาพในการทำวิจัย: หัวหน้าโครงการ ระยะเวลาโครงการ 8 เดือน: กุมภาพันธ์ 2565 – กันยายน 2565

กลุ่ม 3 ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

1. ชื่อโครงการ: การพัฒนาเครื่องกวนข้าวตังดิบและแคปข้าวตังดิบทำความร้อนอัตโนมัติ, แหล่งทุน: แผนงานการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและวิจัยของภาคเอกชนในพื้นที่ สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ผู้ประกอบการ: วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรลาดบัวขาว, สถานภาพในการทำวิจัย: ผู้ร่วมวิจัย, ระยะเวลาโครงการ กุมภาพันธ์ 2566 – กันยายน 2566

2. ชื่อโครงการวิจัย:

การยกระดับเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการแปรรูปก้อนเชื้อเห็ดหูหนูหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต, แหล่งทุน: แผนงานยกระดับธุรกิจภูมิภาค

โครงการส่งเสริมศักยภาพเพื่อยกระดับผู้ประกอบการในภูมิภาคด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ผู้ประกอบการ:

วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเพาะเห็ดหูหนูบ้านเชิงสะพาน, สถานภาพในการทำวิจัย: ผู้ร่วมวิจัย, ระยะเวลาโครงการ กุมภาพันธ์ 2566 – กันยายน 2566

3. ชื่อโครงการวิจัย: การพัฒนาชุดไบโอมิตสำหรับกระบวนการหั่นไขโป้ว, แหล่งทุน:

แผนงานการ ส่งเสริมการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน

สำนักอุทยานวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ผู้ประกอบการ: วิสาหกิจชุมชนแปรรูปหัวผักกาดบ้านคา, สถานภาพในการทำวิจัย:

ผู้ร่วมวิจัย, ระยะเวลาโครงการ 11 เดือน: ตุลาคม 2564 – สิงหาคม 2565

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY 105	General Chemistry for Intelligence Systems Engineering	3	45
ISY 341	Engineering Materials and Manufacturing Processes	3	15
ISY 491	Special Topics II	3	30

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงสอน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISY10501	จากอะตอมสู่โมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี	1	15
ISY10502	สารและสมบัติของสาร	1	15
ISY10503	ปฏิกิริยาเคมี	1	15
ISY 193	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1	30
ISY 341	Engineering Materials and Manufacturing Processes	3	15
ISY 491	Special Topics II	3	30

ผศ.ดร.ปณัตตา ยอดแสง
Asst.Prof.Dr. Panutda Yodsang

1. ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2555 วท.ด. (ชีวเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2549 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2546 วท.บ. (ชีวเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

- ☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
- ☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย)
- มีความเชี่ยวชาญทางด้านการบูรณาการรายวิชาศึกษาทั่วไปกับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์
สามารถช่วยสอนให้นักศึกษาการสะท้อนคิดรวมถึงปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Utharn, S., Yodsang, P., Incharoensakdi, A. and Jantaro, S. (2021), “Cyanobacterium Synechocystis sp. PCC 6803 lacking adc1 gene produces higher polyhydroxybutyrate accumulation under modified nutrients of acetate supplementation and nitrogen-phosphorus starvation”, Biotechnology Reports, Vol. 31, e00661. (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus).

National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Yodsang, P. and Phueak-iam, S. (2024), “Development of Learning Process from the Community Resource Base of Elementary School Students in Suan Phueng District, Ratchaburi Province”, Journal of Learning and Instruction Technology (JLIT), Vol. 4, No. 1, pp. 55–63, (สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI).

กลุ่ม 2 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

1. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง *Spirulina sp.* ด้วยน้ำที่มาจากกระบวนการเลี้ยงกุ้ง โครงการ “การเคลื่อนย้ายบุคลากรเพื่อพัฒนาศักยภาพการวิจัยในภาคอุตสาหกรรมของสถาบันอุดมศึกษา ปี 2566 (Pre Talent Mobility)”

ผลงานวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

1. การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากฐานทรัพยากรชุมชนของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา ในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี” งานประชุมวิชาการระดับชาติด้านนวัตกรรม การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 4 (NCLIST 2024)
2. Transforming Teaching Roles through Integrated Curriculum to Cultivate Lifelong Learners in the Digital Age, the eLearning Forum Asia 2025.

กลุ่ม 3 ผลงานวิชาการที่ใช้สังคม

1. นำเสนอผลงานเรื่อง “การพัฒนาวิธีการถ่ายทอดความรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ผ่าน ประสบการณ์และเทคนิคของ กระบวนการสำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์เรียนรู้ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมใน อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี” การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 59, วันที่ 10-12 มีนาคม 2564, รูปแบบออนไลน์
2. นำเสนอผลงานเรื่อง “การพัฒนาการเรียนรู้เชิงรุกด้วยการบูรณาการรายวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และดนตรี สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในโครงการ อาสาสมัครการศึกษา จากวิกฤตการณ์โควิด-19” การประชุมวิชาการระดับชาติการวิจัย ประยุกต์ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ประจำปี ๒๕๖๔, วันที่ 26 มีนาคม 2564, รูปแบบออนไลน์ (ตีพิมพ์ proceeding)
3. นำเสนอผลงานเรื่อง “การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน จังหวัดราชบุรี ในช่วง โควิด ผ่านโครงการอาสาสมัครการศึกษา (อศม.)” ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564, วันที่ 20 พฤษภาคม 2564, รูปแบบ ออนไลน์ (ตีพิมพ์ proceeding)
4. นำเสนอผลงานเรื่อง “การพัฒนากระบวนการดูแลชีวิตอย่างเป็นองค์รวมของผู้สูงอายุ โดยใช้แนวคิดจิตตปัญญาศึกษา: กรณีศึกษา อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี, งานประชุม วิชาการทางจิตตปัญญาศึกษาครั้งที่ 10, วันที่ 25 – 26 กุมภาพันธ์ 2565, มหาวิทยาลัย มหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี (ตีพิมพ์ proceeding)

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
GEN 121	Learning and Problem Solving Skills	3	45
GEN 241	Beauty of Life	3	45
ISY 102	Foundation of Living Things	3	6
ISY 493	Special Topics III	3	3

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ผู้รับผิดชอบรายวิชาศึกษาทั่วไป มจร.ราชบุรี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม	1	15
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม	1	15
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น	1	15
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ	1	15
GEC 23301	โครงการ: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม	2	30
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	1	15
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์	1	15
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์	1	15
ISY 493	Special Topics III	3	3

ประสบการณ์การทำงาน/ประสบการณ์ด้านปฏิบัติการ

(เฉพาะกรณีหลักสูตรระดับปริญญาตรี ประเภทวิชาชีพหรือปฏิบัติการ)

การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนากระบวนการผลิตสหายสไปรูลิหน้าเพื่อเป็นวัตถุดิบในระดับอุตสาหกรรม อย่างยั่งยืนตามแนวทาง BCG โครงการ Talent Mobility Track 2.2

ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน
Dr.Tanyarat Khongkhuntian

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2012 Ph.D. (Molecular Plant Science), University of Edinburgh, U.K.

ปี พ.ศ. 2547 วท.ม. (พฤกษศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2542 วท.บ. (พฤกษศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☒ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) มีความเชี่ยวชาญด้าน precision agriculture ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัย smart farming

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย (เฉพาะ 1.1 และ 1.2 ต้องระบุว่าสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลใดตามประกาศ ก.พ.อ. เช่น Scopus, Web of Science ฯลฯ)

International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Saithong, T., Chiewchankaset, P., Postma, J., Thaiprasit, J., Kalapanulak, S., Khongkhuntian, T., Rattanaareekul, W., Wojciechowski, T., Phoncharoen, P., Banterng, P., Phatrapornnant, T. and Ham, L. H. (2024), "DIRECTION: A model-aided irrigation tool for cassava plantation", Proceedings of the APFITA 2024 International Conference, Tsukuba International Conference Center, Tsukuba, Japan, 6–8 November 2024.
2. Rattanaareekul, W. and Khongkhuntian, T. (2024), "Extended impacts of prolonged mild water stress on cassava leaves: Physiological responses and implications for irrigation management", Proceedings of the APFITA 2024 International Conference, Tsukuba International Conference Center, Tsukuba, Japan, 6–8 November 2024.



3. Rattanaareekul, W. and Khongkhuntian, T. (2022), “Estimating of crop coefficient from water consumption in Manihot esculenta Crantz of cv. Kasetsart 50”, Proceedings of APFITA 2022 International Conference: Promoting Smart Technologies for Sustainable Agriculture, Hanoi, Vietnam, 7–10 November 2022, pp. 49–53.
4. Khongkhuntian, T. and Rattanaareekul, W. (2022), “The shoot and root competition for carbon assimilation in Thai cassava (Manihot esculenta Crantz of cv. Kasetsart 50)”, Proceedings of APFITA 2022 International Conference: Promoting Smart Technologies for Sustainable Agriculture, Hanoi, Vietnam, 7–10 November 2022, pp. 2–6.



3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

สำหรับหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3	45
ISY10201	ชีววิทยานานา	1	3
ISY10203	เทคโนโลยีชีวภาพและสถานการณ์ปัจจุบัน	1	15
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	1	45
ISY491	หัวข้อพิเศษ 1	3	30
ISY492	หัวข้อพิเศษ 2	3	25
ISY494	หัวข้อพิเศษ 4	4	30
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	2	90

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ประธานคณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพประจำพื้นที่การศึกษา มจร.ราชบุรี
(คำสั่งมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ 0030/2568)

งานวิจัยด้าน smart farming และ precision farming จำนวน 5 โครงการ ดังนี้

1. การเพิ่มมูลค่าเส้นใยมะพร้าวจากของเหลือทิ้งในอุตสาหกรรมมะพร้าวน้ำหอมด้วยการผลิตวัสดุชีวภาพผสมเพื่อความยั่งยืนของอุตสาหกรรมเกษตร (ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน; Fundamental Fund; FF 2569; ผู้ร่วมโครงการฯ)
2. การใช้แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดจากการถอดบทเรียนในการจัดการฟาร์มอย่างแม่นยำและการสร้างแบบจำลองในมะเขือเทศเชอร์รี่ (ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน; Fundamental Fund; FF 2568; ผู้ร่วมโครงการฯ)
3. การถอดบทเรียนแนวทางปฏิบัติที่ดีในการปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ในโรงเรือน โดยใช้วิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อมุ่งสู่การทำเกษตรแม่นยำที่ยั่งยืน (ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน; Fundamental Fund; FF 2567; ผู้ร่วมโครงการฯ)
4. การขยายการใช้ประโยชน์ชุดตรวจไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง ในการผลิตต้นพันธุ์สะอาด (ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณโครงการต้นแบบนักประดิษฐ์ไทย นักประดิษฐ์โลก (วช.) ปีงบประมาณ 2567; ผู้ร่วมโครงการฯ)
5. Promotion of sustainable cassava production in the Mekong region through dissemination of cassava mosaic disease diagnostic and clean cassava seed production technologies (Lancang-Mekong Cooperation Special Fund; ผู้ร่วมโครงการฯ)

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา (รวมโครงการ/วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม	1	15
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม	1	15
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	1	15
ISY10201	ชีววิทยารูปร่าง	1	3
ISY10203	เทคโนโลยีชีวภาพและสถานการณ์ปัจจุบัน	1	15
ISY491	หัวข้อพิเศษ 1	3	30
ISY492	หัวข้อพิเศษ 2	3	25
ISY494	หัวข้อพิเศษ 4	4	30
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	2	50
ISY 499	โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3	90

ภาคผนวก ค 2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

รายชื่อเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร เช่น จนท.ห้องปฏิบัติการ/จนท.โรงประลอง/ครูช่าง

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ
1	นายภทรดนัย นุ่นยา Mr. Phatdanai Nunya	ปี พ.ศ. 2561 วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2552 วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์- มัลติมีเดีย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	- สนับสนุนการเรียนการสอนกลุ่มวิชา Network, Cloud Computing, Security - งานประกันคุณภาพหลักสูตร - การฝึกหัดปฏิบัติงานของนักศึกษาในหลักสูตร - งานคัดเลือกนักศึกษา - งานกิจกรรมร่วมกับนักศึกษาต่างชาติ และ เครือข่ายโรงเรียนมัธยมศึกษา - สนับสนุนงานบริการวิชาการทางด้านวิชาการ และการศึกษา เช่น จัดกิจกรรมค่ายทาง เทคโนโลยีสารสนเทศให้กับโรงเรียนมัธยม
2	นางสาวพิชาดา สายเชื้อ Miss Pichada Saichua	ปี พ.ศ. 2565 วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563 วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ประเทศไทย	- สนับสนุนการเรียนการสอนวิชา Basic Programming for Machine Learning - สนับสนุนการเรียนการสอนวิชา ISY202 Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms - ที่ปรึกษาสโมสรนักศึกษา มจร.ราชบุรี - สนับสนุนงานบริการวิชาการทางด้านวิชาการ และการศึกษา เช่น จัดกิจกรรมค่ายทาง เทคโนโลยีสารสนเทศให้กับโรงเรียนมัธยม
3	วิรัตน์ วงศ์ศรีนาค Mr. Wirat Wongsrinak	ปี 2555 ทลบ. (ไฟฟ้า ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	- สนับสนุนการเรียนการสอนรายวิชา ISY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 - สนับสนุนการเรียนการสอนรายวิชา ISY10900 Electrical Circuits - ที่ปรึกษาชุมนุม Coding - คณะทำงาน ผู้ดูแลอาคาร

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ
			- สนับสนุนงานบริการวิชาการทางด้านวิชาการและการศึกษา เช่น จัดกิจกรรมค่ายทาง Solar Track ให้กับโรงเรียนมัธยม
4	นางธิดาพร โคตรพัฒน์ Mrs.Thidaporn Kotpat	พ.ศ. 2558 วท.ม. (สาขาวิทยาการพืช) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย พ.ศ. 2554 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย	- สนับสนุนการเรียนการสอนรายวิชา Biology, Special topic: การปลูกพืชไฮโดรโปนิก, เคมีอินทรีย์ขององค์ประกอบอาหารและการวิเคราะห์ - กิจกรรม Co-curriculum (การเพาะเห็ด) - เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิจัยกลางชีววิทยา และห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมและเกษตร - สนับสนุนงานบริการวิชาการทางด้านวิชาการและการศึกษา เช่น จัดการอบรมทางด้านเห็ดเศรษฐกิจจากผลลัพธ์ของโครงการวิจัย จัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ด้านเห็ดและชีววิทยาให้กับนักเรียนมัธยมตามวาระ
5	นายสุทธิพงษ์ ปานโชติ Mr. Suttipong Panchote	พ.ศ. 2555 เทคโนโลยีบัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) ครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย พ.ศ. 2542 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, ประเทศไทย พ.ศ. 2540 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, ประเทศไทย	- ปฏิบัติงาน ณ ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม Work Shop มจร.ราชบุรี - เตรียมห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม จัดเตรียมวัสดุฝึก ตลอดจนเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน - ผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม - กำกับดูแล นักศึกษา เมื่อมีการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร อย่างปลอดภัย - มีความเชี่ยวชาญ Production Technology CAD/CAM/CAE, Mechanical Design การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในกระบวนการผลิตและให้คำแนะนำกับนักศึกษาได้เป็นอย่างดี - วางแผน เตรียมการประสานงานในด้านการจัดซื้อ จัดหา จัดจ้างวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม - ปรับปรุงเครื่องมือเครื่องจักร และห้องปฏิบัติการให้มีความพร้อมใช้งานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัย บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) มีการตรวจเช็คเครื่องจักรตามอายุการใช้งานที่กำหนด - การบริการวิชาการที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน - กิจกรรมพัฒนานักศึกษา

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ
6	นายวรยุทธ พูนนายน Mr. Warayut Punnayom	พ.ศ. 2555 เทคโนโลยีบัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ครุศาสตรอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย พ.ศ. 2552 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, ประเทศไทย พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, ประเทศไทย	- ปฏิบัติงาน ณ ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม Work Shop มจร.ราชบุรี - เตรียมห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรม จัดเตรียมวัสดุฝึก ตลอดจนเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน - ผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการทางวิศวกรรม - กำกับดูแล นักศึกษา เมื่อมีการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร อย่างปลอดภัย - ปรับปรุงเครื่องมือเครื่องจักร และห้องปฏิบัติการให้มีความพร้อมใช้งาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัย - ดูแล ซ่อมบำรุงเครื่องจักร จัดทำ Preventive Maintenance - งานบริการวิชาการที่มีส่วนร่วมในการพัฒนา ชุมชนและสร้างความเข้มแข็งของประเทศ บริการงานด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมให้กับหน่วย งานที่เกี่ยวข้องหรือร้องขอ

ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ที่ 1995/2568

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

เพื่อให้การดำเนินงานในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา นั้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 27 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ.2541 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ 5/2568 ลงวันที่ 13 พฤษภาคม 2568 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ประกอบด้วยบุคคลดังรายนามต่อไปนี้

- | | | |
|----------------------------|-------------|---|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.บุญเจริญ | ศิริเนาวกุล | ประธานกรรมการ |
| 2. ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส | จงสถิตวัฒนา | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ด้านวิชาการ) |

ตำแหน่ง ศาสตราจารย์

สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- | | | |
|----------------------------|------------|---|
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.เกริก | ภิรมย์โสภา | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ด้านวิชาการ) |
|----------------------------|------------|---|

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- | | | |
|-------------|-------------|---|
| 4. นายบรรพต | พิราธิรักษ์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต) |
|-------------|-------------|---|

ตำแหน่ง Chief Digital Officer

สังกัด บริษัท เหล็กสยามยามาโตะ จำกัด

- | | | |
|------------------|-------|---|
| 5. พลอากาศตรีอมร | ชมเชย | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต) |
|------------------|-------|---|

ตำแหน่ง เลขาธิการ

สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ

- | | | |
|---------------|----------|---|
| 6. นางสาวภรณ์ | หรรวธรณะ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต) |
|---------------|----------|---|

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการฝ่ายตรวจสอบ

สังกัด ธนาคารกสิกรไทย

7. นางสาวปาจริย์	แสงคำ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต)
ตำแหน่ง Head of Digital Technology สังกัด บริษัท โอเอสสภา จำกัด		
8. รองศาสตราจารย์ ดร.วิบูลศักดิ์	วัฒนา	กรรมการ
9. รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุธ	ลวดทอง	กรรมการ
10. ดร.อนุชาติ	ทัศนวิบูลย์	กรรมการ
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนั่น	สระแก้ว	กรรมการ
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรศิลป์	จยาวรรณ	กรรมการ
13. รองศาสตราจารย์ ดร.เจริญชัย	โหมพัฒนารณ	กรรมการ
14. รองศาสตราจารย์ ดร.นิติมา	อัจฉริยะโพธา	กรรมการ
15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตตา	ยอดแสง	กรรมการ
16. ดร.รัตนา	รุ่งศิริสกุล	กรรมการ
17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใหม่	น้อยพิทักษ์	กรรมการ
18. ดร.จิรศักดิ์	ศรีรัตน์	กรรมการ
19. ดร.ปัญญาธิ	เล็กประเสริฐ	กรรมการ
20. ดร.ทรงพล	ชินคำ	กรรมการ
21. ดร.ธัญญารัตน์	คงขุนเทียน	กรรมการ
22. อาจารย์กัญทิมา	เตชาดิศัย	กรรมการและเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 มีหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นและดำเนินการเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรและมาตรฐานหลักสูตร ให้เป็นไปด้วยความถูกต้องเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2573

สั่ง ณ วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2568



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก จ ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี



ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษา
ระดับปริญญาตรีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี พ.ศ. 2541 และสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 180 วันที่
18 กรกฎาคม 2557 จึงให้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

หมวด 1

บททั่วไป

- ข้อ 1 ระเบียนนี้เรียกว่า "ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับ
ปริญญาตรี พ.ศ. 2557"
- ข้อ 2 ระเบียนนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป
- ข้อ 3 ให้ยกเลิก
- 3.1 ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. 2548
- 3.2 ระเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2)
พ.ศ. 2550
- บรรดาระเบียบคำสั่งประกาศหรือมติอื่นใดที่ขัดแย้งกับระเบียบนี้ให้ใช้ระเบียบนี้แทน
- ข้อ 4 ในระเบียบนี้
- | | |
|----------------------|---|
| "มหาวิทยาลัย" | หมายความว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| "สภามหาวิทยาลัย" | หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| "นายกสภามหาวิทยาลัย" | หมายความว่า นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| "อธิการบดี" | หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| "คณะ" | หมายความว่า คณะ/สำนัก/สถาบันที่เปิดสอนระดับปริญญาตรี
ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |

4-5-5

"คณบดี"	หมายความว่า คณบดีคณะต่างๆที่เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"คณะกรรมการประจำคณะ"	หมายความว่า คณะกรรมการประจำคณะตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยคณะกรรมการประจำคณะ
"หัวหน้าภาควิชา"	หมายความว่า หัวหน้าภาควิชา ประธานสาขาวิชา ประธานหลักสูตรหรือตำแหน่งที่เรียกชื่ออย่างอื่น
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายความว่า อาจารย์ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษาของนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการศึกษา
"นักศึกษา"	หมายความว่า ผู้เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นักศึกษาปีสุดท้ายของหลักสูตร"	หมายความว่า นักศึกษาที่มีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือไม่เกิน 40 หน่วยกิต ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา
"กิจกรรมเสริมหลักสูตร"	หมายความว่า กิจกรรมที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้องเข้าร่วม
"สถาบันอุดมศึกษา"	หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาไทยที่กระทรวงศึกษาธิการกำกับดูแลหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ หรือสถาบันการศึกษาต่างประเทศ ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองวิทยฐานะ
"การโอนผลการเรียน"	หมายความว่า การขอโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนผลการเรียน"	หมายความว่า การขอเทียบโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์"	หมายความว่า การขอเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัยของนักศึกษาเพื่อนับเป็นรายวิชา และหน่วยกิต เทียบเท่ารายวิชาตามหลักสูตรการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- "หลักสูตรควบปริญญาตรี 2 ปริญญา" หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยเปิดสอนแยกกันเป็นสองหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาทั้งสองหลักสูตร
- "หลักสูตรระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท" หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษารายวิชาระดับปริญญาโทล่วงหน้าได้ โดยสามารถสำเร็จการศึกษาได้ปริญญาตรีและปริญญาโทอย่างต่อเนื่อง

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ในกรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

หมวด 2

ระบบการศึกษา

- ข้อ 6 ระบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบหน่วยกิต
- 6.1 ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคการศึกษาพิเศษต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 อีกหนึ่งภาคการศึกษาได้ ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคการศึกษาพิเศษให้กำหนดจำนวนชั่วโมงการศึกษาและหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับการจัดสอนในภาคการศึกษาปกติ
- 6.2 สาขาวิชาต่างๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย แบ่งออกเป็นรายวิชา หรือกลุ่มวิชา โดยแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา ให้กำหนดเนื้อหาตามจำนวนหน่วยกิต
- 6.2.1 หน่วยกิต หมายความว่า หน่วยที่แสดงปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชา โดยมีหลักเกณฑ์กำหนดจำนวนหน่วยกิตดังนี้
- 6.2.1.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต
- 6.2.1.2 การปฏิบัติการหรือการทดลองหรือการฝึกที่ใช้เวลาปฏิบัติไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต
- 6.2.1.3 การฝึกงาน หรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 20 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต
- 6.2.1.4 การฝึกงานตามการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงาน ที่มีชั่วโมงปฏิบัติไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 15 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

4-5-5

- 6.2.2 หน่วยกิตเรียน หมายความว่าจำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
- 6.2.3 หน่วยกิตที่นำมาคำนวณ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียนที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa และ Fe ยกเว้นรายวิชาที่ลงทะเบียนแบบปรับพื้นฐาน หรือรายวิชาที่กำหนดว่าไม่ต้องนำผลการศึกษามาคำนวณ หรือรายวิชาที่เรียนซ้ำตามข้อ 28.3
- 6.2.4 หน่วยกิตที่ได้ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียน ของรายวิชาที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D และ S
- 6.2.5 หน่วยกิตประจำภาค หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่ได้ในภาคการศึกษานั้น
- 6.2.6 หน่วยกิตสะสม หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่ได้ของทุกรายวิชาเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง
- 6.3 สถานักศึกษามี 2 ประเภท คือ สภาพปกติ และสภาพวิยาทัศน์
- 6.3.1 นักศึกษาสภาพปกติได้แก่
- 6.3.1.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือ
- 6.3.1.2 นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 6.3.2 นักศึกษาสภาพวิยาทัศน์ ได้แก่ นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00
- 6.4 ฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบฐานะชั้นปี จากระหัสนักศึกษาในปีการศึกษาที่เข้าศึกษา และเทียบเท่าจากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น
- ข้อ 7 นักศึกษาซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรปริญญาตรี สามารถลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตรควบระดับปริญญาตรี 2 ปริญญาที่มีความร่วมมือกันภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยได้ โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร ทั้งนี้จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนให้เป็นไปตามข้อ 15
- นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาโทล่วงหน้าได้ โดยให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องแนวทางการจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท

หมวด 3 การลงทะเบียนเรียน

- ข้อ 8 นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนและชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ในแต่ละภาคการศึกษาตามอัตราวันเวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จึงจะถือว่าลงทะเบียนนั้นสมบูรณ์
- กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ยังไม่ได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ครบตามอัตราและวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ถือว่าลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ

- ข้อ 9 กรณีที่มีความจำเป็น นักศึกษาที่ไม่สามารถชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ให้ดำเนินการขออนุญาตผ่อนชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา โดยให้ยื่นเรื่องขออนุมัติผ่านกลุ่มงานช่วยเหลือทางการเงินแก่นักศึกษา และอนุมัติโดยอธิการบดี
- สำหรับนักศึกษาที่อยู่ระหว่างรอรับเงินทุน ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ให้ผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ จนกว่าจะได้รับเงินทุน ทั้งนี้ต้องไม่เกินก่อนสอบปลายภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องยื่นเอกสาร หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการได้รับทุน เพื่อประกอบในการขออนุญาต
- ในกรณีที่นักศึกษาไม่ได้รับทุน หรือได้รับทุนไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทุกประเภท นักศึกษาต้องยื่นเรื่องขออนุญาต โดยจะต้องชำระให้ครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษานั้น หากมีกรณีจำเป็น ยังไม่สามารถชำระได้ครบถ้วนตามกำหนดเวลาดังกล่าว ให้ให้นักศึกษายื่นเรื่อง เพื่อทำสัญญาผ่อนผันกับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้การทำสัญญาผ่อนผันดังกล่าว ต้องให้ชำระครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา
- ข้อ 10 ให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษา ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่ยังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ยื่นเรื่องขออนุญาตไว้ และดำเนินการแจ้งให้ผู้ปกครองและนักศึกษามาชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เสร็จสิ้นก่อนสอบกลางภาคการศึกษา หากพ้นกำหนดดังกล่าวแล้ว นักศึกษายังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาให้ครบถ้วน มหาวิทยาลัยจะไม่อนุญาตให้นักศึกษาเข้าสอบกลางภาคในภาคการศึกษานั้น โดยนักศึกษาต้องลาพักการศึกษา มิฉะนั้นจะถูกตัดชื่อออกจากความเป็นนักศึกษา
- ข้อ 11 การยกเว้นค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทั้งหมด หรือบางส่วน หรือค่าปรับการชำระเงินล่าช้า ให้เป็นอำนาจของอธิการบดี โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัด
- ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่างๆ นักศึกษาที่มีสภาพวิฤตภัยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นไปตามข้อกำหนดในหลักสูตร
- ข้อ 13 ในกรณีที่มีความจำเป็น มหาวิทยาลัยอาจประกาศงดการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือจำกัดจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งได้
- ข้อ 14 นักศึกษาซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรปริญญาตรีจะลงทะเบียนเรียนมากกว่า 1 หลักสูตรในเวลาเดียวกันเพื่อจะได้ปริญญาตรีมากกว่า 1 สาขาวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีไม่ได้ ยกเว้นหลักสูตรที่มีความร่วมมือกัน ภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย ตามข้อ 7
- ข้อ 15 การกำหนดจำนวนหน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาในการลงทะเบียนเรียน
- 15.1 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 19 หน่วยกิต ยกเว้นกรณีรายวิชาที่ยังเหลือตามหลักสูตร และเปิดสอนในภาคการศึกษานั้นมีหน่วยกิตรวมกันต่ำกว่า 12 หน่วยกิต หรือในกรณีที่หลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- ส่วนในภาคการศึกษาพิเศษจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต

- 15.2 กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในจำนวนหน่วยกิตที่น้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ หรือมากกว่าเกณฑ์ขั้นสูงที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 3 หน่วยกิต และจำนวนหน่วยกิตรวมชั้นสูงต้องไม่เกิน 22 หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา
- กรณีที่มิเหตุจำเป็นที่ต้องลงทะเบียนเรียนต่ำ หรือมากกว่าในวาระแรก ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ
- 15.3 การนับจำนวนหน่วยกิตในข้อ 15.1 นี้ไม่นับหน่วยกิตของวิชาฝึกงาน หรือวิชาที่ได้รับผลการศึกษาล่วงไว้
- 15.4 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะต้องไม่มีชั่วโมงเรียนซ้อนกันและชั่วโมงสอบซ้อนกัน ยกเว้น
- 15.4.1 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีสุดท้ายของหลักสูตร หรือ
- 15.4.2 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในปีก่อนหน้าที่จะมีการเรียนการปฏิบัติภายนอกมหาวิทยาลัยเต็มเวลา ซึ่งถูกกำหนดเป็นปีการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตร เช่น การฝึกสอน การปฏิบัติสหกิจศึกษา
- อาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีชั่วโมงสอบซ้อนกันได้ โดยได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- ข้อ 16 การศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ
- 16.1 การเปิดสอนรายวิชาใดของภาคการศึกษาพิเศษ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ
- 16.2 การเปิดสอนแต่ละรายวิชาต้องมีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย
- ข้อ 17 ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดไว้ในหลักสูตรว่าต้องเคยศึกษาวิชาพื้นฐานหรือวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องสอบไล่ได้ หรือเคยศึกษามาก่อน โดยไม่ได้ผลการศึกษา Fa, Fe และได้ขอถอนรายวิชา (W) จึงจะมีสิทธิ์ลงทะเบียนวิชานั้นได้ ยกเว้นในหลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนในรายวิชาที่ยังไม่ผ่านวิชาบังคับก่อน จะถือว่าการศึกษาลงทะเบียนในรายวิชานั้นเป็นโมฆะ และมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้
- ข้อ 18 การลงทะเบียนเรียนล่าช้า จะกระทำได้ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่กำหนดให้ลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- เมื่อพ้นเวลาตามวาระหนึ่ง หากนักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียนเรียน จะหมดสิทธิ์ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่มีเหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัยที่ได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยจะต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ทั้งนี้ในภาคการศึกษาปกติ ให้กระทำภายใน 30 วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา หากพ้นกำหนดแล้ว ให้คณะกรรมการพิจารณาให้นักศึกษาลาพักการเรียน ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 45 วัน นักศึกษาต้องชำระค่ารักษาสภาพนักศึกษา และค่าปรับล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 19 การขอเพิ่มรายวิชา และการขอเปลี่ยนกลุ่มเรียน ให้กระทำได้ภายใน 2 สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ ตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากผู้สอน

ข้อ 20 การขอลดรายวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบกลางภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา รายวิชาที่ขอลดนี้จะไม่บันทึกในใบรายงานผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยจะคืนเงินค่าหน่วยกิตรายวิชาให้ร้อยละ 80 ในกรณีขอลดรายวิชาภายใน 2 สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ ยกเว้นหลักสูตรที่คิดค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่าย

ข้อ 21 การขอลงรายวิชา

21.1 การขอลงรายวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบปลายภาคการศึกษาปกติ 3 สัปดาห์ หรือหลังจาก 2 สัปดาห์แรก แต่ไม่เกิน 4 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ รายวิชาที่ขอลงนี้จะบันทึก W ในใบรายงานผลการศึกษา

21.2 การขอลงรายวิชาจะกระทำได้ เมื่อได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

21.3 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยไม่สามารถหาสถานที่ฝึกงานให้นักศึกษาได้ เมื่อพ้นกำหนดเวลาการขอลงรายวิชาแล้ว ให้นักศึกษาขอลงวิชาฝึกงานได้ และไม่บันทึกในใบรายงานผลการศึกษา และมหาวิทยาลัยจะคืนเงินค่าลงทะเบียนเรียนในรายวิชาฝึกงานให้เต็มจำนวน

ข้อ 22 เมื่อทำการเพิ่ม ลดรายวิชาแล้ว จำนวนหน่วยกิตจะต้องไม่ขัด หรือแย้งกับข้อ 15 แห่งระเบียบนี้

ข้อ 23 การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกหลักสูตร

รายวิชานอกหลักสูตร เป็นรายวิชาที่ภาควิชาหรือคณะไม่ได้กำหนดให้เรียนตามหลักสูตร นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกหลักสูตรเพื่อเพิ่มพูนความรู้ได้โดยเลือกลงทะเบียนได้ดังนี้

23.1 ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa หรือ Fe ซึ่งในกรณีนี้ การคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยจะนำหน่วยกิตของรายวิชานั้นๆ มาคิดด้วย

23.2 ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น S หรือ U หน่วยกิตของรายวิชานี้จะไม่นำมารวมในการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

23.3 กรณีรายวิชาปรับพื้นฐาน ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa หรือ Fe แต่ไม่นำมาคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

23.4 ให้ผลการศึกษารายวิชาแบบ Audit

23.5 กรณีนักศึกษาสอบได้ผลการศึกษา F, Fa, Fe หรือ U ในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนตามข้อ 23.1 23.2 และ 23.3 นักศึกษาไม่ต้องเรียนซ้ำ หรือสอบแก้ไขในรายวิชานั้น

ข้อ 24 การลงทะเบียนเรียนแบบ Audit

24.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วจะขอลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นอีก โดยให้คิดผลการศึกษาไม่ได้ หรือขอเปลี่ยนผลการศึกษารายวิชาแบบ Audit เป็นการคิดผลการศึกษารายวิชาตามข้อ 23.1 ไม่ได้

- 24.2 วิชาที่ลงทะเบียนแบบ Audit ได้จะต้องเป็นวิชาที่ไม่มีภาคปฏิบัติ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน
- 24.3 นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาฝึกงานแบบ Audit ไม่ได้
- 24.4 นักศึกษาจะใช้วิชาที่เรียนแบบ Audit เป็นวิชาบังคับก่อนของรายวิชาต่อเนื่องไม่ได้
- 24.5 มหาวิทยาลัยจะไม่นับหน่วยกิตในการลงทะเบียนแบบ Audit และจะบันทึกลงในใบรายงานผลการศึกษากว่า Aud. ถ้าอาจารย์ผู้สอนเห็นว่าใช้เวลาเรียนเพียงพอ และวินิจฉัยแล้วว่าได้ศึกษาด้วยความตั้งใจ
- 24.6 นักศึกษาไม่ต้องเข้าสอบหรือทำงานใดๆ ในวิชาที่ลงทะเบียนรายวิชาแบบ Audit โดยจะต้องมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 24.7 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วมีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดหรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยแล้วว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจจะได้ผลการศึกษาเป็น W สำหรับวิชานั้นและจะบันทึกในใบรายงานผลการศึกษา
- 24.8 นักศึกษาต้องชำระเงินค่าบำรุงการศึกษา ค่าธรรมเนียมการศึกษา และค่าหน่วยกิตเหมือนลงทะเบียนรายวิชาปกติ
- ข้อ 25 นักศึกษาที่ขอสอบวิชาใดวิชาหนึ่งโดยไม่ต้องเข้าเรียน จะต้องเป็นนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายของหลักสูตร และสามารถสำเร็จการศึกษาได้ภายในภาคการศึกษานั้น หรือภาคการศึกษาถัดไป และจะต้องอยู่ในหลักเกณฑ์ต่อไปนี้
- 25.1 วิชาที่ขอสอบจะต้องเป็นวิชาที่นักศึกษาได้เคยเรียนมาแล้ว โดยมีผลการเรียนต่ำกว่า C หรือมีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และขาดสอบด้วยเหตุผลวิสัย เช่น เจ็บป่วย จนไม่สามารถเข้าสอบปลายภาคได้
- 25.2 นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาที่ขอสอบในภาคเรียนนั้นด้วย
- 25.3 นักศึกษาจะต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

หมวด 4

การวัดผลการศึกษา

ข้อ 26 การวัดผลการศึกษา

- 26.1 การวัดผลการศึกษาแต่ละรายวิชาให้กำหนดผลการศึกษาเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นซึ่งมีความหมายและแต่มีระดับคะแนนของแต่ละชั้นดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร แต่มีระดับคะแนน ความหมาย

A	4	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.5	ดีมาก (Very Good)
B	3	ดี (Good)

C+	2.5	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2	พอใช้ (Fair)
D+	1.5	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอมิมีสิทธิสอบ (Failure due to insufficiency attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure due to absent from examination)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ-เทียบเท่าผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า C (Satisfactory - equivalent to grade not lower than C)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Audit)

26.2 นักศึกษาที่มีเวลาเรียนรายวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าไม่มีสิทธิสอบ และให้ตก (Fa) ในรายวิชานั้น ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

26.3 นักศึกษาซึ่งขาดสอบรายวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควรให้ถือว่าตก (Fe) ในรายวิชานั้น ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

นักศึกษาที่ขาดสอบโดยเหตุตามข้อ 50.2 การพิจารณาใดๆ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

26.4 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ถอนรายวิชาเรียน จะได้ผลการศึกษาเป็น W สำหรับวิชานั้น

26.5 การให้ผลการศึกษา I กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

26.5.1 นักศึกษาที่ยังทำงานหรือส่วนประกอบการศึกษาของรายวิชาทฤษฎี ปฏิบัติ หรือโครงการนั้นยังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา

26.5.2 ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยจะไม่นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย

- 26.5.3 การเปลี่ยนผลการศึกษา I ของรายวิชาทฤษฎี และปฏิบัติให้กระทำภายใน 2 สัปดาห์แรก
ของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F โดย
อัตโนมัติ
กรณีนี้นักศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น ในภาคการศึกษาถัดไป
- 26.5.4 กรณีรายวิชาโครงการหากนักศึกษาไม่สามารถดำเนินการสอบและ/หรือทำงานให้เสร็จ
สมบูรณ์ภายในภาคการศึกษานั้นได้ อาจารย์ผู้สอนจะให้ผลการศึกษาเป็น I
การเปลี่ยนผลการศึกษา I ในรายวิชาโครงการ ให้กระทำได้อีกเมื่อนักศึกษาทำการสอบ
และ/หรือทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติ
กับภาคการศึกษาพิเศษถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F
โดยอัตโนมัติ
กรณีนี้นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชา
โครงการ ทั้งนี้จะต้องชำระค่าบำรุงการศึกษาด้วย ในกรณีที่เหลือเฉพาะรายวิชาโครงการ
- 26.5.5 กรณีที่ผลการศึกษากลับจาก I เป็น F ตามข้อ 26.5.3 และ 26.5.4 นักศึกษาจะต้อง
ลงทะเบียนใหม่ และต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาด้วย
- 26.6 การให้ผลการศึกษา S หรือ U กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- 26.6.1 ในกรณีที่ผลการเรียนของนักศึกษาเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนของนักศึกษาไม่
เป็นที่พอใจจะได้ U
- 26.6.2 การให้ผลการศึกษาวិชาฝึกงาน
- 26.6.2.1 ให้คิดผลการศึกษาวิชาฝึกงานเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่พอใจ (U) หากนักศึกษา
ได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U) สำหรับวิชาซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษา
ต้องฝึกงานใหม่ในปีการศึกษาถัดไป
- 26.6.2.2 นักศึกษาที่ไม่ส่งรายงานการฝึกงานภายในกำหนด 15 วันหลังจากวันเปิดภาค
การศึกษาถัดไป จะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U)
- 26.6.2.3 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องข้อปฏิบัติการฝึกงานภาค
การศึกษาพิเศษ หรือแนวปฏิบัติของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนแบบ
บูรณาการร่วมกับการทำงาน มิฉะนั้นจะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U)
- ข้อ 27 การวัดผลการศึกษา การประเมินการศึกษา และการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 27.1 ให้มีการวัดผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
- 27.2 ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา
- 27.3 สำหรับภาคการศึกษาพิเศษ ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเช่นเดียวกับภาคการศึกษาปกติ แต่ไม่
จำแนกสภาพนักศึกษา

27.4 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

27.4.1 ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มระดับคะแนนผลการเรียนแต่ละรายวิชา รวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกรายวิชา ให้มีทศนิยมสองตำแหน่งไม่ปัดเศษ

27.4.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยมี 2 ประเภทคือ

27.4.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาให้คำนวณเฉพาะรายวิชาที่เรียนในภาคการศึกษานั้น

27.4.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คำนวณจากรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง ยกเว้นรายวิชาตามข้อ 28.3

ข้อ 28 การเรียนซ้ำวิชา

28.1 นักศึกษาซึ่งได้รับผลการศึกษาคือ (F, Fa, Fe) หรือได้ผลการศึกษาที่ไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรต้องเรียนซ้ำวิชานั้น

28.2 นักศึกษาที่เรียนวิชาบังคับครบตามหลักสูตรแล้วแต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึงเกณฑ์ (2.00) อาจขอเรียนซ้ำเฉพาะวิชาที่เคยได้รับผลการศึกษาอ่อน หรือค่อนข้างอ่อน (D หรือ D+) หรือเลือกเรียนวิชาต่างสาขาวิชา หรือต่างคณะ ซึ่งยังไม่เคยเรียนมาก่อนได้ ในกรณีหลังจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี

28.3 นักศึกษาซึ่งได้ผลการศึกษาคือ (F, Fa, Fe) และได้ลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชานั้น การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเฉพาะผลการเรียนใหม่ที่มีผลการเรียนตั้งแต่ D ขึ้นไป และให้นับจำนวนหน่วยกิตได้เพียงครั้งเดียว ทั้งนี้ให้บันทึกผลคะแนนเดิมลงในใบรายงานผลการเรียนในภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนนั้นด้วย

ข้อ 29 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกระดับและทุกภาคการศึกษา โดยให้คณบดีเป็นผู้อนุมัติ และให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษา รายงานผลการวัดผลการศึกษาให้สภาวิชาการทราบทุกภาคการศึกษา

ข้อ 30 การสำเร็จการศึกษา

30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

30.1.1 เรียนครบหน่วยกิตและรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

30.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

30.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้ในข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

30.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

30.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้

30.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

30.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

30.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

30.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 30.2.1 และ 30.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

หมวด 5
การอนุมัติให้ปริญญา

ข้อ 31 ให้คณะกรรมการประจำคณะ เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบตามที่ระบุในข้อ 30 และหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้ ผ่านสำนักงานทะเบียนนักศึกษา เพื่อเสนอสภาวิชาการในการขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัย

หมวด 6
การให้ปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ 32 นักศึกษาผู้ที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเรียนครบจำนวนหน่วยกิต ตามหลักสูตร และต้องอยู่ในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

32.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.60 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 1

32.2 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 2

32.3 มีระยะเวลาในการศึกษาไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษา ตามข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

การศึกษาในภาคการศึกษาพิเศษทุกภาคการศึกษา จนถึงภาคการศึกษาพิเศษหลังภาคการศึกษาปกติภาคการศึกษาสุดท้าย ไม่เป็นการเรียนเกินระยะเวลาที่กำหนด

32.4 ไม่เคยได้รับผลการศึกษาดก (F, Fa, Fe) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

32.5 ไม่เคยถูกพิจารณาโทษจากการทุจริตในการสอบ หรือโทษทางวินัยใดๆ

32.6 ไม่เป็นผู้ที่ขอเทียบโอนรายวิชามากกว่าหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตตามหลักสูตร ยกเว้นการย้ายสาขาวิชา ตามข้อ 33

หมวด 7

การโอน และการเทียบโอนผลการเรียน

ข้อ 33 การย้ายสาขาวิชา

33.1 การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้ปฏิบัติตามประกาศของแต่ละคณะ

33.2 การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้เป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

33.2.1 นักศึกษาจะขอย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชา และคณบดีในคณะเดิม และได้เรียนตามแผนการศึกษาในสาขาวิชาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าสองภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษา

33.2.2 การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ และได้รับอนุมัติโดยคณบดี

33.3 เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะถูกโอนนำมาคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในสาขาวิชาใหม่ทั้งหมด

33.4 รายวิชา ผลการเรียนและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว ให้โอน และ/หรือเทียบโอนมาเป็นรายวิชา และหน่วยกิตในหลักสูตรใหม่ได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ นักศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียน

33.5 การย้ายสาขาวิชาจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวนักศึกษาใหม่แล้ว

ข้อ 34 การรับโอนมาศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

34.1 มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศที่มีวิทยฐานะเทียบเท่า การรับโอนนักศึกษาก็ทำได้ก็ต่อเมื่อสาขาวิชา/คณะที่ขอเข้าศึกษาสามารถรับได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

34.2 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณารับโอนเข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการรับนักศึกษา

34.3 เงื่อนไขการรับโอนเข้าศึกษามีดังนี้

34.3.1 นักศึกษาจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม หรือเทียบเท่า หรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ

34.3.2 นักศึกษาต้องกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันเดิม และได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก

34.3.3 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมีการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือแต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า

34.3.4 จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนรวมแล้ว ต้องไม่เกินกึ่งหนึ่งของหลักสูตร

- 34.3.5 ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนการขอโอนไม่ต่ำกว่า 2.25
- 34.4 การบันทึกรายวิชา และการวัดผลการศึกษา
- 34.4.1 รายวิชา และผลการศึกษาก่อนที่จะได้รับโอน ให้บันทึกตามภาคและปีการศึกษาที่
นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตั้งแต่แรกเข้าในสถาบันอุดมศึกษาเดิม แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 34.4.2 การวัดผลการศึกษา ให้วัดเฉพาะรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยเท่านั้น
- 34.5 ระยะเวลาที่ต้องศึกษา
- 34.5.1 นักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้ใช้รหัสนักศึกษาเทียบเท่ากับปีการศึกษา
แรกเข้าจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม และมีสิทธิ์ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมระยะเวลาไม่เกิน
สองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของคณะที่เข้าศึกษา โดยนับรวมระยะเวลา
ที่ศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิมด้วย
- 34.5.2 นักศึกษาที่โอนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะต้องมีระยะเวลาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยไม่
น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาพิเศษ
- 34.6 การได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเป็นไปตามข้อ 32 หมวด 6 แห่งระเบียบนี้
- 34.7 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนย้ายตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด แต่ไม่ต้องชำระ
ค่าเทียบโอนผลการเรียน
- ข้อ 35 นักศึกษาที่เคยศึกษารายวิชา หรือกลุ่มวิชา หรือเข้ารับการอบรมตามหลักสูตรและระดับการศึกษาของ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีแบบนักศึกษามหาวิทยาลัยนอกระบบการคัดเลือก
และสรรหาเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชา
และหน่วยกิต ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณะบดี ตามความเห็นชอบ
ของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 35.1 ให้บันทึกผลการศึกษาด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมี
ผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะหน่วยกิตที่ได้ แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 35.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน
- 35.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 35.4 นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 36 การเทียบโอนผลการเรียน
- 36.1 นักศึกษาที่ไปศึกษาที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศ หรือต่างประเทศตามโครงการความร่วมมือ
ในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษา
ด้วยตนเองโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้
ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรีได้ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 36.1.1 รายวิชาที่นำมาพิจารณาเทียบโอนให้บันทึกรายวิชาตามหลักสูตร เป็นค่าระดับคะแนน A,
B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa, Fe, S และ U

- 36.1.2ให้นำผลการศึกษาทุกรายวิชาที่มีผลการเรียนตามข้อ 6.2.3 มาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยรวมกับรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 36.1.3 รายวิชาที่นำมาเทียบโอนตามความข้อ 36.1.1 ให้บันทึกผลการศึกษาด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 36.1.4 นักศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบโอนผลการเรียน
- 36.2 นักศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 40 และข้อ 41.2 - 41.9 แห่งระเบียบนี้ และกลับเข้ามาศึกษาใหม่โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาในสาขาวิชาเดิม หรือสาขาวิชาใหม่สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 36.2.1 รายวิชาเดิมที่นำมาเทียบโอน ให้บันทึกผลการศึกษา รหัสวิชา และชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะจำนวนหน่วยกิต แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 36.2.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน และ/หรือเทียบโอน
- 36.2.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 36.3 นักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น ที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว เทียบโอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 36.3.1 รายวิชาเดิมที่นำมาเทียบโอน ให้บันทึกผลการศึกษา รหัสวิชา และชื่อวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะจำนวนหน่วยกิต แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 36.3.2 จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอน รวมแล้วต้องไม่เกินกึ่งหนึ่งของหลักสูตร
- 36.3.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และจะต้องศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ
- 36.4 นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหามาจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรืออนุปริญญา เพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ
- ข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์ และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาดำรงอาชีพเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะกระทำได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ โดยยึดหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 37.1 การเทียบความรู้ทักษะและประสบการณ์จะเทียบเป็นรายวิชาตามหลักสูตรที่เปิดสอนตามปีการศึกษาที่นักศึกษาได้เข้าศึกษา การเทียบประสบการณ์จากการทำงานต้องคำนึงถึงความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เป็นหลัก โดยให้คณะกรรมการประจำคณะแต่งตั้งคณะกรรมการจากภาควิชาหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการเทียบระดับความรู้ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ของนักศึกษา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งด้วยการทดสอบการประเมิน แฟ้มสะสมผลงาน หรือการสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ให้ครอบคลุมลักษณะของนักศึกษาตามมาตรฐานของรายวิชาที่เทียบโอน
- 37.2 การเทียบรายวิชา สามารถเทียบรายวิชาโดยหน่วยกิตรวมกันไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่ขอเทียบ
- 37.3 นักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ
- 37.4 วิธีการประเมินเพื่อเทียบความรู้ในแต่ละรายวิชา และเกณฑ์การตัดสินของการประเมินในแต่ละวิธีให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 38 การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง
- 38.1 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีวิทยฐานะเทียบเท่า อาจขอเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีสาขาวิชาอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ โดยต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบ หรือประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการรับนักศึกษา
- 38.2 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาคัดเลือกนักศึกษาตามเงื่อนไขจำนวนวิชา จำนวนหน่วยกิต และระยะเวลาที่นักศึกษาจะต้องศึกษาเพิ่มเติมโดยได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา
- 38.3 ให้บันทึกรหัสวิชา ชื่อวิชา ที่ได้รับเทียบโอนตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย ตามรุ่นที่เข้าศึกษา
- 38.4 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และนักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 2 ภาคการศึกษาปกติ
- ข้อ 39 การเทียบโอนผลการเรียน ตามข้อ 36 ข้อ 37 และข้อ 38 มีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 39.1 รายวิชาที่นำมาเทียบโอน จะต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของหลักสูตรใหม่
- 39.2 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมีการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือแต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า
- 39.3 การวัดผลการศึกษา ให้คำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเฉพาะรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเท่านั้น
- 39.4 การบันทึกผลการเรียน ให้บันทึกเป็น S และไม่มีการนำมาคำนวณ
- 39.5 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบโอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นข้อ 36.1

หมวด 8
การพัฒนาคุณภาพนักศึกษา

- ข้อ 40 ให้นักศึกษาพัฒนาคุณภาพนักศึกษา ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้
- 40.1 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50 เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรก
 - 40.2 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 ต่อเนื่องกัน 2 ภาคการศึกษาปกติ
 - 40.3 นักศึกษาที่อยู่ในสภาพวิชายกทัพต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษาปกติ
- กรณีที่นักศึกษาพัฒนาคุณภาพตามข้อ 40.2 หรือ 40.3 แต่ได้เรียนครบตามหลักสูตรแล้ว แต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไปอีกไม่เกิน 2 ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน เมื่อสิ้นสุดระยะเวลานี้แล้ว ถ้าแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 ให้นักศึกษาพัฒนาคุณภาพนักศึกษา ทั้งนี้ไม่เกินระยะเวลา 2 เท่าของหลักสูตร
- ข้อ 41 นอกจากการพัฒนาคุณภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ 40 แล้ว นักศึกษาจะพัฒนาคุณภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้
- 41.1 ได้เรียนครบหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและได้รับอนุมัติปริญญา
 - 41.2 ได้รับอนุมัติให้ลาออก
 - 41.3 ไม่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคการศึกษาปกติโดยมิได้ทำการผ่อนผันเป็นลายลักษณ์อักษร
 - 41.4 ขาดเรียนติดต่อกันเกิน 30 วันโดยมิได้แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ
 - 41.5 ไม่ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 41.6 ลงทะเบียนรายวิชา แต่มิได้ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ทำการผ่อนผันเป็นลายลักษณ์อักษร
 - 41.7 ศึกษาเป็นเวลาก่อนสองเท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือที่คณะกำหนด ทั้งนี้ให้นับรวมระยะเวลาที่ถูกลงทะเบียนให้พักการศึกษาด้วย และได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา เว้นแต่การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1
 - 41.8 ถูกลงทะเบียนวินัยร้ายแรงให้พัฒนาคุณภาพการเป็นนักศึกษา
 - 41.9 เป็นนิสิตหรือนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด
 - 41.10 โอนไปเป็นนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น
 - 41.11 ถึงแก่ความตาย
- ข้อ 42 อธิการบดีอาจอนุมัติให้นักศึกษาที่พัฒนาจากการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 41.2 - 41.6 กลับเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ได้ โดยใช้รหัสนักศึกษาเดิม เมื่อมีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือว่าระหว่างเวลาดังตั้งพัฒนาคุณภาพ จนถึงวันที่ได้รับอนุมัติให้กลับเข้าเป็นนักศึกษา เป็นระยะเวลาลาพักการศึกษา ในกรณีเช่นนี้ นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพและค่าธรรมเนียมอื่นๆ ด้วย

อธิการบดีอาจไม่อนุมัติให้กลับเข้าศึกษาอีกตามวรรคแรกเมื่อพ้นกำหนดเวลาหนึ่งปีการศึกษา นับจากวันที่นักศึกษาผู้นั้นพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

หมวด 9

การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

- ข้อ 43 ในการพิจารณาให้นักศึกษาได้รับปริญญา นอกจากคณะกรรมการประจำคณะจะพิจารณาจากผลการเรียนของนักศึกษาแล้วให้นำพฤติกรรมของนักศึกษาในด้านความประพฤติ คุณธรรม และจริยธรรม อันเป็นเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย จนถึงวันที่จะนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้ปริญญา มาเป็นเกณฑ์ประกอบการพิจารณาด้วย
- ข้อ 44 นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติตามความในข้อ 43 อาจได้รับการพิจารณาดำเนินการดังนี้
- 44.1 ยับยั้งการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา จนกว่านักศึกษาจะมารับการดักเตือน
- 44.2 ยับยั้งการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด 1 ปี ถึง 3 ปีการศึกษา ทั้งนี้ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น
- 44.3 ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 45 เมื่อนักศึกษาสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร และอยู่ในเกณฑ์ที่จะสำเร็จการศึกษาแล้ว ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อ 43 แห่งระเบียบนี้ แล้วเสนอความเห็นต่ออธิการบดี
- ข้อ 46 กรณีที่คณะกรรมการประจำคณะ พิจารณาดำเนินการกับนักศึกษา ตามข้อ 44 ให้คณะกรรมการประจำคณะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณา ทั้งนี้ต้องแจ้งรายละเอียดแห่งพฤติกรรมที่นำไปสู่การดำเนินการดังกล่าวให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 5 วัน และหากปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในพฤติกรรมที่ทำให้ขาดคุณสมบัติตามความในข้อ 43 ให้ประธานคณะกรรมการประจำคณะที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดีในคณะของนักศึกษาซึ่งร่วมในพฤติกรรมดังกล่าวโดยด่วน เพื่อให้คณะนั้นๆ พิจารณาต่อไป
- ข้อ 47 นักศึกษาผู้ที่ถูกคณะกรรมการประจำคณะพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา เพราะขาดความสมบูรณ์ในเกียรติและศักดิ์ตามระเบียบนี้
- ถ้านักศึกษาเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิอุทธรณ์โดยทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ ยื่นผ่านคณบดีคณะซึ่งตนสังกัดนั้นภายใน 15 วันนับแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา ให้คณบดีเสนอหนังสืออุทธรณ์ต่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งภายใน 7 วันนับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์
- ข้อ 48 เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ได้รับหนังสืออุทธรณ์ ให้พิจารณาวินิจฉัยให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์

เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง วินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้คำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้นำเสนออธิการบดีพิจารณา วินิจฉัยชี้ขาด

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งจากจำนวนกรรมการทั้งหมด จึงนับเป็นองค์ประชุม

การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ตัดสินชี้ขาด

หมวด 10

การลา

ข้อ 49 การลาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

49.1 การลากิจ หรือลาป่วย

49.2 การลาพักการศึกษา

49.3 การลาออกจากการเป็นนักศึกษา

ข้อ 50 การลากิจ หรือลาป่วย

50.1 การลากิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่ไม่มีการสอบ

50.1.1 การลากิจ หรือลาป่วยเฉพาะบางชั่วโมงเรียน ต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชา

50.1.2 นักศึกษาที่ลากิจ หรือลาป่วยตั้งแต่ 1 วันขึ้นไปต้องยื่นใบลาพร้อมด้วยเหตุผล พร้อมคำรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา และแจ้งอาจารย์ประจำวิชาทุกรายวิชา

50.1.3 การลาป่วยติดต่อกันเกิน 5 วัน ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงินในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2 การลากิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่มีการสอบ

50.2.1 การลากิจระหว่างสอบ นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา ยกเว้นกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย

50.2.2 นักศึกษาป่วย หรือมีเหตุสุดวิสัยจนไม่สามารถเข้าสอบกลางภาคหรือปลายภาคในบางรายวิชา หรือทั้งหมดได้ ต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบทันทีโดยวิธีการใดๆ

50.2.3 การลาป่วยระหว่างสอบ ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงินในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2.4 การลากิจ หรือลาป่วยระหว่างสอบ นักศึกษาต้องยื่นใบลา ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะให้สอบใหม่ หรือให้ถอน

รายวิชาเป็นกรณีพิเศษ หรือให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของคณะเจ้าของวิชา โดยนักศึกษา
ต้องยื่นใบลาภายใน 1 สัปดาห์ นับตั้งแต่วันสิ้นสุดของการสอบในครั้งนั้น

- 50.3 อาจารย์ที่ปรึกษาที่มีอำนาจอนุญาตให้นักศึกษาได้ครั้งละไม่เกิน 3 วัน และให้ลาติดต่อกันไม่เกิน
15 วัน หัวหน้าภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด มีอำนาจอนุญาตให้นักศึกษาได้ครั้งละไม่เกิน 7 วัน
และให้ลาติดต่อกันไม่เกิน 30 วัน นอกเหนือจากนั้นเป็นอำนาจของคณบดีเจ้าสังกัด

ข้อ 51 การลาพักการศึกษา

51.1 ให้นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้

- 51.1.1 ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหาร หรือฝึกวิชาทหาร
51.1.2 ไปศึกษายังสถาบันการศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือ
ในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไป
ศึกษาด้วยตนเอง โดยที่คณะกรรมการประจำคณะเห็นสมควรสนับสนุน
51.1.3 ป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ 20 ของเวลาเรียน
ทั้งหมดโดยมีใบรับรองแพทย์
51.1.4 มีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าศึกษาได้
51.2 เมื่อมีเหตุอันควรได้รับการพิจารณาให้ลาพักการศึกษา ให้นักศึกษายื่นใบลาพร้อมด้วยหลักฐาน
เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณานำเสนอคณบดี และให้คณะกรรมการประจำคณะที่
นักศึกษาสังกัดพิจารณาอนุญาต
51.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.2 - 51.1.4 คณะกรรมการประจำคณะจะอนุญาตให้ลาพัก
การศึกษาติดต่อกันได้ไม่เกินครั้งละ 2 ภาคการศึกษาปกติ
51.4 กรณีนักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษาอยู่ในระยะเวลา
การศึกษาด้วย เว้นแต่นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1
51.5 ระหว่างที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสภาพการเป็น
นักศึกษาทุกภาคการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่กำหนด เว้นแต่ภาค
การศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ/หรือเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว
มิฉะนั้นให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นข้อ 51.1.2
51.6 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาและได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ
ค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้วมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น
51.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษายกเว้นระยะเวลาที่กำหนดแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษา
จะต้องรายงานตัวต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ผ่านการรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอ
กลับเข้าศึกษา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์
51.8 เมื่อนักศึกษาได้กลับเข้าศึกษานักศึกษามีสภาพเหมือนก่อนได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา

- ข้อ 52 การลาออกจากการเป็นนักศึกษา ให้นักศึกษาทำคำร้องลาออก โดยผ่านการตรวจสอบการมีหนี้สินจากสำนักงานทะเบียนนักศึกษา เพื่อเสนอต่อคณบดีที่นักศึกษาสังกัด และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ผู้ที่ได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย
- ข้อ 53 การลาตามข้อ 51 หรือ 52 แห่งระเบียบนี้
- 53.1 กรณีที่ยังเป็นผู้เยาว์ตามกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ให้มีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองแนบมาด้วย
- 53.2 เมื่อได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ถือว่าวันที่คณะกรรมการประจำคณะอนุมัติเป็นวันที่มีผลในการลา และให้ส่งข้อมูลพร้อมหลักฐานการลาให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษาเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการดำเนินการต่างๆ ต่อไป

หมวด 11

บทเบ็ดเตล็ด

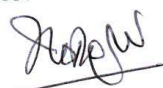
- ข้อ 54 ให้คณะเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้ 1 ภาคการศึกษา นับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อครบกำหนดแล้วให้ทำลายได้

หมวด 12

บทเฉพาะกาล

- ข้อ 55 ระเบียบนี้ใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป ยกเว้นนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนปีการศึกษา 2557 และยังคงมีสภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ในวันที่ระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ ยังคงใช้ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2548 เฉพาะหมวด 6 การวัดผลการศึกษา ข้อ 22 และข้อ 25 หมวด 8 การให้ปริญญาเกียรตินิยม ข้อ 31 และหมวด 11 การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ข้อ 37 จนกว่าจะสำเร็จการศึกษา
- ข้อ 56 สำหรับหลักสูตรการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะให้จัดทำเป็นระเบียบข้อปฏิบัติ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2557



(ดร.ทองฉัตร หงศ์ลดารมภ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 และสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 213 วันที่ 3 พฤษภาคม 2560 จึงให้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560"

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศ เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 6 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

"ข้อ 6 ระบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบหน่วยกิต

6.1 ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาภาคที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคการศึกษาพิเศษต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 อีกหนึ่งภาคการศึกษาได้ ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคการศึกษาพิเศษให้กำหนดจำนวนชั่วโมงการศึกษาและหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับการจัดสอนในภาคการศึกษากิต

6.2 สาขาวิชาต่างๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัยแบ่งออกเป็นรายวิชา หรือกลุ่มวิชา โดยแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา ให้กำหนดเนื้อหาตามจำนวนหน่วยกิต กลุ่มวิชาอาจประกอบไปด้วยรายวิชามากกว่า 1 รายวิชาขึ้นไป ให้มีเนื้อหาตามสัดส่วนการจัดการเรียนการสอน และรายวิชาอาจแยกสอนในกลุ่มวิชามากกว่า 1 กลุ่มวิชาตามสัดส่วนการจัดการเรียนการสอนก็ได้

6.2.1 หน่วยกิต หมายความว่า หน่วยที่แสดงปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา โดยมีหลักเกณฑ์กำหนดจำนวนหน่วยกิต ดังนี้

6.2.1.1 การบรรยาย หรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.1.2 การปฏิบัติการหรือการทดลอง หรือการฝึกที่ใช้เวลาปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.1.3 การฝึกงาน หรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 20 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.1.4 การฝึกงานตามการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงาน ที่มีชั่วโมงปฏิบัติไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 15 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

- 6.2.2 หน่วยกิตเรียน หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
- 6.2.3 หน่วยกิตที่นำมาคำนวณ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียนที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa และ Fe ยกเว้นรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่ลงทะเบียนแบบปรับพื้นฐาน หรือรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่กำหนดว่าไม่ต้องนำผลการศึกษามาคำนวณ หรือรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่เรียนซ้ำตามข้อ 28.3
- 6.2.4 หน่วยกิตที่ได้ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียนของรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D และ S
- 6.2.5 หน่วยกิตประจำภาค หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่นำมาคำนวณในภาคการศึกษานั้น
- 6.2.6 หน่วยกิตสะสม หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่นำมาคำนวณของทุกรายวิชา หรือกลุ่มวิชาเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง
- 6.3 สถานักศึกษามี 2 ประเภท คือ สภาพปกติ และสภาพวิสาหกิจ
 - 6.3.1 นักศึกษาสภาพปกติได้แก่
 - 6.3.1.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือ
 - 6.3.1.2 นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
 - 6.3.2 นักศึกษาสภาพวิสาหกิจ ได้แก่ นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00
- 6.4 ฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบฐานะชั้นปี จากการทดสอบนักศึกษาในการศึกษาที่เข้าศึกษา และเทียบเท่าจากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น"

ข้อ 4 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 15 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

"ข้อ 15 การกำหนดจำนวนหน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาในการลงทะเบียนเรียน

- 15.1 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 19 หน่วยกิต ยกเว้นกรณีรายวิชาที่ยังเหลือตามหลักสูตรและเปิดสอนในภาคการศึกษานั้นมีหน่วยกิตรวมกันต่ำกว่า 12 หน่วยกิต หรือในกรณีที่หลักสูตร หรือโครงการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ส่วนในภาคการศึกษาพิเศษจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต
- 15.2 กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในจำนวนหน่วยกิตที่น้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ หรือมากกว่าเกณฑ์ขั้นสูงที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 3 หน่วยกิต และจำนวนหน่วยกิตรวมขั้นสูงต้องไม่เกิน 22 หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา
กรณีที่มีเหตุจำเป็นที่ต้องลงทะเบียนเรียนต่ำ หรือมากกว่าในวาระแรก ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ
- 15.3 การนับจำนวนหน่วยกิตในข้อ 15.1 นี้ไม่นับหน่วยกิตของวิชาฝึกงาน หรือวิชาที่ได้รับผลการศึกษา I ไว้
- 15.4 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะต้องไม่มีชั่วโมงเรียนซ้อนกันและชั่วโมงสอบซ้อนกัน ยกเว้น
 - 15.4.1 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีสุดท้ายของหลักสูตร หรือ
 - 15.4.2 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในปีก่อนหน้าที่จะมีการเรียนการปฏิบัติภายนอกมหาวิทยาลัยเต็มเวลา ซึ่งถูกกำหนดเป็นปีการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตร เช่น การฝึกสอน การปฏิบัติสหกิจศึกษา
 อาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีชั่วโมงสอบซ้อนกันได้ โดยได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา"

ข้อ 5 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 22 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

"ข้อ 22 เมื่อทำการเพิ่ม ลด ถอนรายวิชา หรือกลุ่มวิชาแล้ว จำนวนหน่วยกิตจะต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อ 15 แห่งระเบียบนี้"



ข้อ 6 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 26 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

“ข้อ 26 การวัดผลการศึกษา

26.1 การวัดผลการศึกษาแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นระดับคะแนนตัวอักษร ตามลำดับชั้นซึ่งมีความหมายและแต้ระดับคะแนนของแต่ละชั้นดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน ตัวอักษร	แต้ระดับ คะแนน	ความหมาย
A	4	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.5	ดีมาก (Very Good)
B	3	ดี (Good)
C+	2.5	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2	พอใช้ (Fair)
D+	1.5	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอมิมีสิทธิสอบ (Failure due to insufficiency attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure due to absent from examination)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ-เทียบเท่าผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า C (Satisfactory - equivalent to grade not lower than C)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	ลงทะเบียนเรียนแบบไม่ับหน่วยกิต และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Audit)

26.2 นักศึกษาที่มีเวลาเรียนรายวิชา หรือกลุ่มวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าไม่มีสิทธิสอบ และให้ตก (Fa) ในรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้น ในการคำนวณแต้ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสมให้นำหน่วยกิตของรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

26.3 นักศึกษาซึ่งขาดสอบรายวิชา หรือกลุ่มวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควรให้ถือว่าตก (Fe) ในรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้น ในการคำนวณแต้ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสมให้นำหน่วยกิตของรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

นักศึกษาที่ขาดสอบโดยเหตุตามข้อ 50.2 การพิจารณาใดๆ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

26.4 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ถอนรายวิชาเรียน จะได้ผลการศึกษาเป็น W สำหรับรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้น

26.5 การให้ผลการศึกษา I กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

26.5.1 นักศึกษาที่ยังทำงานหรือส่วนประกอบการศึกษาของรายวิชาทฤษฎี ปฏิบัติ หรือโครงการนั้นยังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา

26.5.2 ในการคำนวณแต้ระดับคะแนนเฉลี่ยจะไม่นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย

26.5.3 การเปลี่ยนผลการศึกษา I ของรายวิชาทฤษฎี และปฏิบัติให้กระทำภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F โดยอัตโนมัติ กรณีนี้นักศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น ในภาคการศึกษาถัดไป



- 26.5.4 กรณีรายวิชาโครงการหากนักศึกษาไม่สามารถดำเนินการสอบ หรือไม่สามารถทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษานั้นได้ อาจารย์ผู้สอนจะให้ผลการศึกษาเป็น I การเปลี่ยนผลการศึกษา I ในรายวิชาโครงการ ให้กระทำได้นักศึกษาทำการสอบและทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติกับภาคการศึกษาพิเศษถัดไป
- กรณีที่นักศึกษาจะต้องออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชาหรือกลุ่มวิชาอื่นๆ ในภาคการศึกษาถัดไปได้ให้นักศึกษาทำการสอบ และทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติกับภาคการศึกษาพิเศษถัดไปจากภาคการศึกษาที่ออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F โดยอัตโนมัติ
- กรณีนี้นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาโครงการ ทั้งนี้จะต้องชำระค่าบำรุงการศึกษาด้วย ในกรณีที่เหลือเฉพาะรายวิชาโครงการ
- 26.5.5 กรณีที่ผลการศึกษาลูกปรับจาก I เป็น F ตามข้อ 26.5.3 และ 26.5.4 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนใหม่ และต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาด้วย
- 26.6 การให้ผลการศึกษา S หรือ U กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- 26.6.1 ในกรณีที่ผลการเรียนของนักศึกษาเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนของนักศึกษาไม่เป็นที่พอใจจะได้ U
- 26.6.2 การให้ผลการศึกษาวិชาฝึกงาน
- 26.6.2.1 ให้คิดผลการศึกษาวิชาฝึกงานเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่พอใจ (U) หากนักศึกษาได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U) สำหรับวิชาซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษาต้องฝึกงานใหม่ในปีการศึกษาถัดไป
- 26.6.2.2 นักศึกษาที่ไม่ส่งรายงานการฝึกงานภายในกำหนด 15 วันหลังจากวันเปิดภาคการศึกษาถัดไป จะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U)
- 26.6.2.3 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องข้อปฏิบัติการฝึกงานภาคการศึกษาพิเศษ หรือแนวปฏิบัติของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน มิฉะนั้นจะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ”
- ข้อ 7 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 27 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้
- “ข้อ 27 การวัดผลการศึกษา การประเมินการศึกษา และการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 27.1 ให้มีการวัดผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชา อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
- 27.2 ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา
- 27.3 กรณีที่ใช้การเรียนการสอนแบบกลุ่มวิชา แล้วปรับเป็นแบบรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด
- 27.3.1 เมื่อการเรียนการสอนแบบกลุ่มวิชาสิ้นสุดลง และมีการวัดผลครบตามเนื้อหาวิชาของ กลุ่มวิชาใดแล้ว ให้มีการประเมินผลการศึกษาแบบรายวิชาอีกครั้งหนึ่ง โดยจำแนกเป็นรายวิชา ตามแผนการเรียนในโครงสร้างหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด และประเมินผลเป็นรายภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนในโครงสร้างหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด
- 27.3.2 เมื่อมีการประเมินผลการศึกษาเป็นรายวิชาแล้ว รายวิชาใดได้ผลการศึกษาดก (F) นักศึกษา ต้องเรียนซ้ำรายวิชาตามข้อ 28
- 27.3.3 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตามข้อ 27.5.2.2 ให้คำนวณจากรายวิชาตาม แผนการเรียนในโครงสร้างหลักสูตร
- 27.3.4 การจำแนกสภาพนักศึกษา เป็นไปตามเกณฑ์ข้อ 40 แห่งระเบียบนี้ โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรก
- 27.3.5 การให้เกียรตินิยม เป็นไปตามเกณฑ์ข้อ 32 แห่งระเบียบนี้



- 27.4 สำหรับภาคการศึกษาพิเศษ ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเช่นเดียวกับภาคการศึกษารูปแบบปกติ แต่ไม่จำแนกสภาพนักศึกษา
- 27.5 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
 - 27.5.1 ให้คุณหน่วยกิตด้วยแต้มระดับคะแนนผลการศึกษาแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกรายวิชา หรือกลุ่มวิชา ให้มีทศนิยมสองตำแหน่งไม่ปัดเศษ
 - 27.5.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยมี 2 ประเภทคือ
 - 27.5.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาให้คำนวณเฉพาะรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่เรียนในภาคการศึกษานั้น
 - 27.5.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คำนวณจากรายวิชา หรือกลุ่มวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง ยกเว้นรายวิชาตามข้อ 28.3"

ข้อ 8 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 30 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

“ข้อ 30 การสำเร็จการศึกษา

- 30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้
 - 30.1.1 เรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชา หรือกลุ่มวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
 - 30.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00
 - 30.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้ในข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้
 - 30.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
 - 30.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้
- 30.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้
 - 30.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
 - 30.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 30.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 30.2.1 และ 30.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น”

ข้อ 9 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 32 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

“ข้อ 32 นักศึกษาผู้ที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเรียนครบจำนวนหน่วยกิต ตามหลักสูตร และต้องอยู่ในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 32.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.60 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 1
- 32.2 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 2
- 32.3 มีระยะเวลาในการศึกษาไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1 – 51.1.3 แห่งระเบียบนี้

การศึกษาในภาคการศึกษาพิเศษทุกภาคการศึกษา จนถึงภาคการศึกษาพิเศษหลังภาคการศึกษารูปแบบปกติภาคการศึกษาสุดท้าย ไม่เป็นการเรียนเกินระยะเวลาที่กำหนด
- 32.4 ไม่เคยได้รับผลการศึกษาดก (F, Fa, Fe) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด
- 32.5 ไม่เคยถูกพิจารณาโทษจากการทุจริตในการสอบ หรือโทษทางวินัยใดๆ
- 32.6 ไม่เป็นผู้ที่ขอเทียบโอนรายวิชามากกว่าหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตตามหลักสูตร ยกเว้นการย้ายสาขาวิชาตามข้อ 33 แห่งระเบียบนี้”



ข้อ 10 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 51 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

“ข้อ 51 การลาพักการศึกษา

51.1 ให้นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้

51.1.1 ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหาร หรือฝึกวิชาทหาร

51.1.2 ไปศึกษายังสถาบันการศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเอง โดยที่คณะกรรมการประจำคณะเห็นสมควรสนับสนุน

51.1.3 บัณฑิตต้องพักการศึกษาเป็นเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์

51.1.4 มีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าศึกษาได้

51.2 เมื่อมีเหตุอันควรได้รับการพิจารณาให้ลาพักการศึกษา ให้นักศึกษายื่นใบลาพร้อมด้วยหลักฐานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณานำเสนอคณะบดี และให้คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดพิจารณานอญญาต

51.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.2 - 51.1.4 คณะกรรมการประจำคณะจะอนุญาตให้ลาพักการศึกษาติดต่อกันได้ไม่เกินครั้งละ 2 ภาคการศึกษาปกติ

51.4 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษายู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย เว้นแต่ที่นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษามาตามข้อ 51.1.1 - 51.1.3

51.5 ระหว่างที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่กำหนด เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ/หรือเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว มิฉะนั้นให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นข้อ 51.1.2

51.6 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาและได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้วมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

51.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษายู่ในระยะเวลาที่กำหนดแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาจะต้องรายงานตัวต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ผ่านการรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอกลับเข้าศึกษา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์

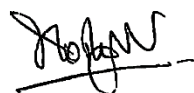
51.8 เมื่อนักศึกษาได้กลับเข้าศึกษานักศึกษามีสภาพเหมือนก่อนได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา”

บทเฉพาะกาล

ข้อ 11 ระเบียบนี้ให้มีผลกับนักศึกษาโครงการวิศวกรรมศาสตร์ พื้นที่การศึกษาราชบุรี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 เป็นต้นไป

ข้อ 12 นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา 2557 และยังคงมีสภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ในวันที่ระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ ยังคงใช้ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ในหมวด 5 การเรียนรายวิชานอกหลักสูตร ข้อ 21 จนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2560



(ดร. ทองฉัตร หงศ์ลดารมภ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี





**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 3)
พ.ศ. 2561**

เพื่อส่งเสริมนักศึกษาที่มีประสบการณ์ หรือความสามารถทางวิชาการสูงได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ จึงสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 225 เมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จึงให้วางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2561"

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกข้อ 37 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ความต่อไปนี้

“ข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ การให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และการดำเนินงานของคณะกรรมการเทียบโอนความรู้ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด”

ข้อ 4 ให้ยกเลิกข้อ 39 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ความต่อไปนี้

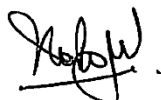
“ข้อ 39 การเทียบโอนผลการเรียน ตามข้อ 36 และข้อ 38 มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- 39.1 รายวิชาที่นำมาเทียบโอน จะต้องมียุทธศาสตร์ครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของหลักสูตรใหม่
- 39.2 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมียุทธศาสตร์ศึกษาในระดับคะแนน ไม่ต่ำกว่า C หรือแต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า
- 39.3 การวัดผลการศึกษา ให้คำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเฉพาะรายวิชาที่ศึกษา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเท่านั้น
- 39.4 การบันทึกผลการเรียน ให้บันทึกเป็น S และไม่มีการนำมาคำนวณ
- 39.5 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบโอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นข้อ 36.1”

50/

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ในกรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561



(ดร. ทองนิต หงศ์ลดารมภ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 4)
พ.ศ. 2563**

เพื่อเอื้อต่อการส่งเสริมการศึกษาในรูปแบบต่างๆ รวมถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาให้มีโอกาสทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ และได้ประสบการณ์ ผ่านการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และหน่วยงานภายนอกอื่นๆ ให้มีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น จึงสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 250 วันที่ 10 มิถุนายน 2563 จึงให้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2563”

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกบทนิยามคำว่า “นักศึกษา” และ “สถาบันอุดมศึกษา” ในข้อ 4 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

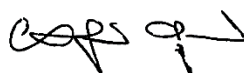
“นักศึกษา”	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
“สถาบันอุดมศึกษา”	หมายความว่า	สถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือสำนักงานข้าราชการพลเรือนรับรอง

ข้อ 4 ให้ยกเลิกความในข้อ 6.2.1.3 และ 6.2.1.4 ของข้อ 6 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“6.2.1.3 การฝึกงาน การฝึกงานตามการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงาน หรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 64 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 8 วันทำการ คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต”

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2563



(ศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ภาคผนวก ฉ ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

1. บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)



บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ

ระหว่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กับ

บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

บันทึกข้อตกลงฉบับนี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140 เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2565 ระหว่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร โดยรองศาสตราจารย์ ดร. สุวิทย์ แซ่เตีย อธิการบดี เป็นผู้มีอำนาจกระทำการแทน ซึ่งต่อไปในบันทึกข้อตกลงนี้เรียกว่า “สถาบันการศึกษา” ฝ่ายหนึ่ง กับ

บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 1550 อาคารธนภูมิ ชั้น 27 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวง มักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร นายวิพล เจาะจิตต์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยประธานเจ้าหน้าที่บริหาร - ทรัพยากรมนุษย์ เป็นผู้มีอำนาจ กระทำการแทน ซึ่งต่อไปใน บันทึกข้อตกลงนี้เรียกว่า “สถานประกอบการ” อีกฝ่ายหนึ่ง

ทั้งสองฝ่ายตกลงทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางด้านการวิชาการฉบับนี้ โดยมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1 วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอน หรือกิจกรรมที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ผู้เรียนในหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะให้ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมทั้งในและต่างประเทศ

1.2 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาและแลกเปลี่ยนบุคลากร องค์ความรู้ และเทคโนโลยี ระหว่าง “สถาบันการศึกษา” และ “สถานประกอบการ” ที่เป็นประโยชน์ต่อการยกระดับสมรรถนะของบุคลากรในมหาวิทยาลัย และการพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และการดำเนินธุรกิจของ “สถานประกอบการ”

1.3 เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ และโจทย์ที่มาจากสถานประกอบการจริง และส่งเสริมการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถตรงตามความต้องการของ “สถานประกอบการ”

1.4 เพื่อดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ทั้งสองฝ่ายเห็นสมควรร่วมกัน

ข้อ 2 กรอบแนวทางของความร่วมมือ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามบันทึกข้อตกลงนี้ สถาบันการศึกษาและสถานประกอบการตกลงร่วมมือกัน โดยมีหลักการของความร่วมมือ ดังนี้

2.1 ทั้งสองฝ่ายจะดำเนินกิจกรรมความร่วมมือด้านวิชาการ เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งทั้งสองฝ่ายจะออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (LEARNING OUTCOMES) วิธีการเรียนการสอนและประเมินผลลัพธ์ในทุกมิติที่เกี่ยวข้องร่วมกัน

2.2 ทั้งสองฝ่ายจะพิจารณาสนับสนุนทรัพยากรที่แต่ละฝ่ายมีอยู่ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ และ ห้องทดลอง เพื่อดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ ตามความเหมาะสม

2.3 “สถาบันการศึกษา” จะสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอน การจัดกิจกรรมสนับสนุนการวิจัยที่สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

2.4 “สถานประกอบการ” จะพิจารณาเข้าร่วมกับสถาบันการศึกษาในการกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องและ/หรือ มีผลกระทบต่อการดำเนินงานของสถานประกอบการ ให้การสนับสนุนกิจกรรม เอื้อเพื่อสถานที่ ข้อมูล และสิ่งสนับสนุนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาได้ตรงตามโจทย์จริงที่กำหนดไว้ และเป็นการฝึกประสบการณ์ในด้านวิชาชีพ การสื่อสาร การใช้ภาษา การพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ

ข้อ 3 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

3.1 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ คู่มือ เอกสาร โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูล และสิทธิอื่นใดตามกฎหมายในเทคโนโลยี วิธีการทางเทคนิค วิทยาการความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยเดิมของแต่ละฝ่ายและที่ฝ่ายใดนำมาใช้ในการดำเนินงานตามบันทึกข้อตกลงฉบับนี้ (“ผลงานวิจัยเดิม”) ย่อมเป็นกรรมสิทธิ์ของฝ่ายนั้น และ/ หรือเจ้าของสิทธินั้น หากฝ่ายหนึ่งประสงค์จะใช้สิทธิในผลงานวิจัยเดิมดังกล่าว จะต้องได้รับการอนุญาตเป็นหนังสือจากฝ่ายที่เป็นเจ้าของผลงานวิจัยเดิมและเจ้าของสิทธิให้ผลงานวิจัยเดิม (หากมี) ก่อน พร้อมทั้งทำความตกลงใน เรื่องสิทธิผลประโยชน์ เงื่อนไข และค่าตอบแทนกันเป็นหนังสือ ซึ่งแตกต่างหากจากข้อตกลงนี้ต่อไป

3.2 ทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิอื่นใดของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ คู่มือ เอกสาร โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูล หรือสิ่งอื่นใดที่ได้สร้างสรรค์ขึ้นจากการดำเนินงานโครงการภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ ให้ทั้งสองฝ่ายตกลงกันเป็นรายกรณีในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความเป็นเจ้าของในทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิอื่นใดของผลงาน และการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา รวมทั้งการแบ่งปันผลประโยชน์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของทั้งสองฝ่ายเป็นรายกรณี ทั้งนี้ สถาบันการศึกษา หรือ อาจารย์ หรือ นักศึกษา มีสิทธินำไปใช้ประโยชน์ในการ เรียนการสอนหรือใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด หรือ ทั้งหมดในการทำวิทยานิพนธ์ได้โดยไม่ต้องขออนุญาตจากสถานประกอบการก่อน กรณีที่ สถาบันการศึกษา หรือ อาจารย์ หรือ นักศึกษา จะนำไปตีพิมพ์เผยแพร่เป็นผลงานวิชาการ หรือ นำไปใช้เพื่อการอื่นต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถานประกอบการก่อนดำเนินการ สถาบันการศึกษา อาจารย์ และนักศึกษา มีหน้าที่รักษาข้อมูลอันเป็น

ความลับของสถานประกอบการอย่างเคร่งครัด การรักษาความลับตามบันทึกข้อตกลงนี้ ให้รักษาความลับตลอดระยะเวลาที่บันทึกข้อตกลงนี้มีผลบังคับใช้และมีผลต่อไปอีก 3 (สาม) ปี นับแต่วันที่สิ้นสุดบันทึกข้อตกลง

3.3 ในกรณีที่มีการยื่นคำขอรับความคุ้มครองต่อสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดขึ้นภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ สถาบันการศึกษา และสถานประกอบการ ตกลงจะระบุชื่ออาจารย์/นักวิจัย หรือ นักศึกษาในฐานะผู้ประดิษฐ์ในคำขอรับสิทธิบัตรตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดโดย อาจารย์/นักวิจัยตกลงที่จะลงนามและส่งมอบบรรดาเอกสารต่างๆ สำหรับการยื่นคำขอ รวมทั้งให้การสนับสนุนทั้งหมดสำหรับการจัดเตรียมคำขอหรือเอกสารจนสำเร็จครบถ้วน ผู้เป็นเจ้าของทรัพย์สินทางปัญญาตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2 เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าว

3.4 ในกรณีที่บุคคลใด ๆ ได้แย่ง ฟ้องร้อง เรียกร้อง หรือจะใช้สิทธิฟ้องร้องเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิอันเนื่องมาจากการดำเนินการโครงการหรือการใช้ผลงานของโครงการที่เกิดขึ้นภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ ทั้งสองฝ่ายจะต้องรีบแจ้งให้อีกฝ่ายทราบโดยเร็วและร่วมมือกันเพื่อปกป้องสิทธิจากการละเมิดดังกล่าว และจะดำเนินการให้ข้อโต้แย้งหรือข้อพิพาทหรือการฟ้องร้องดังกล่าวข้างต้นเป็นที่ยุติโดยเร็ว

ข้อ 4 ระยะเวลาของความร่วมมือ

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้มีผลใช้บังคับเป็นเวลา 3 (สาม) ปี นับแต่วันลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ กรณีฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดมีความประสงค์จะยกเลิกบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ จะต้องบอกกล่าวให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรไม่น้อยกว่า 90 วัน การที่บันทึกข้อตกลงนี้สิ้นสุดลงไม่ว่าด้วยกรณีใด ไม่มีผลเป็นการยกเลิกกิจกรรมภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ที่ดำเนินงานไปแล้ว หรือที่อยู่ระหว่างดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ เว้นแต่ทั้งสองฝ่ายจะตกลงเป็นหนังสือกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 5 การแก้ไขเพิ่มเติมบันทึกข้อตกลง

ทั้งสองฝ่ายอาจแก้ไขบันทึกข้อตกลงได้ด้วยความเห็นชอบร่วมกันของทั้งสองฝ่ายและจัดทำเป็นหนังสือ โดยถือว่าการแก้ไขเพิ่มเติมดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของบันทึกข้อตกลงนี้

บันทึกข้อตกลงนี้จัดทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน ทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้วเห็นว่าถูกต้องตรงกันจึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างฝ่ายต่างเก็บรักษาไว้ฝ่ายละฉบับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

ลงชื่อ
(.....รศ.ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย.....)

ลงชื่อ
(.....นายวิพล เจาะจิตต์.....)

ลงชื่อพยาน
(.....ดร. รัตนา รุ่งศิริสกุล.....)

ลงชื่อพยาน
(.....นางจันทรา ฤกษ์ธนกิจ.....)

๒๕

2. บริษัท โอสสสกา จำกัด (มหาชน)



บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ

ระหว่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กับ

บริษัท โอสสสกา จำกัด (มหาชน)

บันทึกข้อตกลงฉบับนี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140 เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2565 ระหว่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร โดยรองศาสตราจารย์ ดร. สุวิทย์ แซ่เตีย อธิการบดี เป็นผู้มีอำนาจกระทำการแทน ซึ่งต่อไปในบันทึกข้อตกลงนี้เรียกว่า “ชื่อย่อของสถาบันการศึกษา หรือ สถาบันการศึกษา” ฝ่ายหนึ่ง กับ

บริษัท โอสสสกา จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 348 ถนนรามคำแหง เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร โดยนายณุกิจ ชลคุป เป็นผู้รับมอบอำนาจ ปรากฏตามหนังสือมอบอำนาจ ฉบับลงวันที่ 1 ธันวาคม 2565 ซึ่งต่อไปใน บันทึกข้อตกลงนี้เรียกว่า “สถานประกอบการ” อีกฝ่ายหนึ่ง

ทั้งสองฝ่ายตกลงทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางด้านวิชาการฉบับนี้ โดยมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1 วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอน หรือกิจกรรมที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ผู้เรียนในหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะให้ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมทั้งในและต่างประเทศ

2.2 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาและแลกเปลี่ยนบุคลากร องค์กรความรู้ และเทคโนโลยี ระหว่าง “สถาบันการศึกษา” และ “สถานประกอบการ” ที่เป็นประโยชน์ต่อการยกระดับสมรรถนะของ

บุคลากรในมหาวิทยาลัย และการพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และการดำเนินธุรกิจของ “สถานประกอบการ”

2.3 เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ และโจทย์ที่มาจากสถานประกอบการจริง และส่งเสริมการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถตรงตามความต้องการของ “สถานประกอบการ”

2.4 เพื่อดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ทั้งสองฝ่ายเห็นสมควรร่วมกัน

ข้อ 2 กรอบแนวทางของความร่วมมือ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามบันทึกข้อตกลงนี้ สถาบันการศึกษาและสถานประกอบการตกลงร่วมมือกัน โดยมีหลักการของความร่วมมือ ดังนี้

2.1 ทั้งสองฝ่ายจะดำเนินกิจกรรมความร่วมมือด้านวิชาการ เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งทั้งสองฝ่ายจะออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ (LEARNING OUTCOMES) วิธีการเรียนการสอนและประเมินผลลัพธ์ในทุกมิติที่เกี่ยวข้องร่วมกัน

2.2 ทั้งสองฝ่ายจะสนับสนุนทรัพยากรที่แต่ละฝ่ายมีอยู่ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ และห้องทดลอง เพื่อดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ ตามความเหมาะสม

2.3 “สถาบันการศึกษา” จะสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอน การจัดกิจกรรม สนับสนุนการวิจัยที่สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

2.4 “สถานประกอบการ” จะร่วมกับสถาบันการศึกษาในการกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องและ/หรือ มีผลกระทบต่อการทำงานของสถานประกอบการ ให้การสนับสนุนกิจกรรม เอื้อเพื่อสถานที่ ข้อมูล และสิ่งสนับสนุนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาได้ตรงตามโจทย์จริงที่กำหนดไว้ และเป็นการฝึกประสบการณ์ในด้านวิชาชีพ การสื่อสาร การใช้ภาษา การพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ

ข้อ 3 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

3.1 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ คู่มือ เอกสาร โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูล และสิทธิอื่นใดตามกฎหมายในเทคโนโลยี วิธีการทางเทคนิค วิทยาการความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยเดิมของแต่ละฝ่ายและที่ฝ่ายใดนำมาใช้ในการดำเนินงานตามบันทึกข้อตกลงฉบับนี้ (“ผลงานวิจัยเดิม”) ย่อมเป็นกรรมสิทธิ์ของฝ่ายนั้น และ/หรือ เจ้าของสิทธินั้น หากฝ่ายหนึ่งประสงค์จะใช้สิทธิในผลงานวิจัยเดิมดังกล่าว

จะต้องได้รับการอนุญาตเป็นหนังสือจากฝ่ายที่เป็นเจ้าของผลงานวิจัยเดิมและเจ้าของสิทธิให้ผลงานวิจัยเดิม (หากมี) ก่อน พร้อมทั้งทำความเข้าใจเรื่องสิทธิผลประโยชน์ เงื่อนไข และค่าตอบแทนกันเป็นหนังสือ ซึ่งแตกต่างหากจากข้อตกลงนี้ต่อไป

3.2 ทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิอื่นใดของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ คู่มือ เอกสาร โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูล หรือสิ่งอื่นใดที่ได้สร้างสรรค์ขึ้นจากการดำเนินงานโครงการภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ ให้ทั้งสองฝ่ายตกลงกันเป็นรายกรณีในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความเป็นเจ้าของในทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิอื่นใดของผลงาน และการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา รวมทั้งการแบ่งปันผลประโยชน์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของทั้งสองฝ่ายเป็นรายกรณี ทั้งนี้ มจร. หรือ อาจารย์ หรือ นักศึกษา มีสิทธินำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด หรือ ทั้งหมดในการทำวิทยานิพนธ์ได้ โดยไม่ต้องขออนุญาตจากสถานประกอบการก่อน กรณีที่ มจร. หรือ อาจารย์ หรือ นักศึกษา จะนำไปตีพิมพ์เผยแพร่เป็นผลงานวิชาการ หรือ นำไปใช้เพื่อการอื่นต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถานประกอบการก่อน ดำเนินการ อาจารย์/นักศึกษา มีหน้าที่รักษาข้อมูลอันเป็นความลับของสถานประกอบการอย่างเคร่งครัด การรักษาความลับตามบันทึกข้อตกลงนี้ ให้รักษาความลับตลอดระยะเวลาที่บันทึกข้อตกลงนี้มีผลบังคับใช้และมีผลต่อไปอีก 3 (สาม) ปีนับแต่วันที่สิ้นสุดบันทึกข้อตกลง

3.3 ในกรณีที่มีการยื่นคำขอรับความคุ้มครองต่อสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดขึ้นภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ มจร. และสถานประกอบการ ตกลงจะระบุชื่ออาจารย์/นักวิจัย หรือ นักศึกษาในฐานะผู้ประดิษฐ์ในคำขอรับสิทธิบัตรตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดโดย อาจารย์/นักวิจัยตกลงที่จะลงนามและส่งมอบบรรดาเอกสารต่างๆ สำหรับการยื่นคำขอ รวมทั้งให้การสนับสนุนทั้งหมดสำหรับการจัดเตรียมคำขอหรือเอกสารจนสำเร็จครบถ้วน ผู้เป็นเจ้าของทรัพย์สินทางปัญญาตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2 เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าว

3.4 ในกรณีที่บุคคลใด ๆ ได้แย่ง ฟ้องร้อง เรียกร้อง หรือจะใช้สิทธิฟ้องร้องเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิอันเนื่องมาจากการดำเนินการโครงการหรือการใช้ผลงานของโครงการที่เกิดขึ้นภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ ทั้งสองฝ่ายจะต้องรีบแจ้งให้อีกฝ่ายทราบโดยเร็วและร่วมมือกันเพื่อปกป้องสิทธิจากการละเมิดดังกล่าว และจะดำเนินการให้ข้อโต้แย้งหรือข้อพิพาทหรือการฟ้องร้องดังกล่าวข้างต้นเป็นที่ยุติโดยเร็ว

ข้อ 4 ระยะเวลาของความร่วมมือ

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้มีผลใช้บังคับเป็นเวลา 3 (สาม) ปี นับแต่วันลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ กรณีฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดมีความประสงค์จะยกเลิกบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้ จะต้องบอกกล่าวให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรไม่น้อยกว่า 90 วัน การที่บันทึกข้อตกลงนี้

สิ้นสุดลงไม่ว่าด้วยกรณีใด ไม่มีผลเป็นการยกเลิกกิจกรรมภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ที่ดำเนินงานไปแล้ว หรือที่อยู่ระหว่างดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงนี้ เว้นแต่ทั้งสองฝ่ายจะตกลงเป็นหนังสือกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 5 การแก้ไขเพิ่มเติมบันทึกข้อตกลง

ทั้งสองฝ่ายอาจแก้ไขบันทึกข้อตกลงได้โดยความเห็นชอบร่วมกันของทั้งสองฝ่ายและจัดทำเป็นหนังสือ โดยถือว่าการแก้ไขเพิ่มเติมดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของบันทึกข้อตกลงนี้

บันทึกข้อตกลงนี้จัดทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน ทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้วเห็นว่าถูกต้องตรงกันจึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างฝ่ายต่างเก็บรักษาไว้ฝ่ายละฉบับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

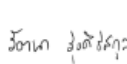
บริษัท โอสภสกา จำกัด (มหาชน)

ลงชื่อ


(รศ.ดร. สุวิทย์ แซ่เตีย)

ลงชื่อ


(นายณุกิจ ชลคุป)

ลงชื่อ

Digitally signed by Ratana Rungsirisakul
 Date: 2023.03.02
 09:46:33 +07'00'
 (ดร. รัตนา รุ่งศิริสกุล)

ลงชื่อ

 (นาย พูลศักดิ์ คล่องบัญญัติ)

ลงชื่อ

 พยาน (ปาจารย์ แสงคำ)

ภาคผนวก ข ตารางการเปรียบเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2566 (เดิม)	หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 31 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 27 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตลดลง 4 หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร ก. กลุ่มวิชาบังคับ 25 หน่วยกิต - กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย 1 หน่วยกิต - กลุ่มวิชาบูรณาการ 15 หน่วยกิต - กลุ่มวิชาภาษา 9 หน่วยกิต ข. กลุ่มวิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต	โครงสร้างหลักสูตร ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ 21 หน่วยกิต - กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น 9 หน่วยกิต - กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก 6 หน่วยกิต - กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ 2 หน่วยกิต - กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 4 หน่วยกิต ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก 6 หน่วยกิต	ปรับรหัสตัวอักษรจาก GENxxx เป็น GECxxx /GESxxx โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ - ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ทันสมัยสอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - ปรับรูปแบบการจัดการศึกษาให้เป็นตามนโยบายด้านการจัดการศึกษาของ มจร. มีการออกแบบเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (Outcome-based Education Module: OBEM) และตอบสนองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม - ขยายโอกาสการจัดการเรียนรู้ไปยังกลุ่มเป้าหมายใหม่ที่ต้องการพัฒนาสมรรถนะทักษะใหม่ ๆ ปรับปรุงรหัส LNGxxx ภายใต้โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ - ปรับโครงสร้างรายวิชาภาษาอังกฤษของผู้เรียนระดับปริญญาตรีหลักสูตรปกติและหลักสูตรนานาชาติ โดยปรับปรุงรายวิชาให้อยู่ในรูปหน่วยการเรียนรู้ในรูปแบบ OBEMs ปรับปรุงรายวิชาใหม่ และเปิดวิชาเลือกเพิ่ม - เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาภาษาอังกฤษนอกเหนือจากการเรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษ

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2566 (เดิม)	หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
ISY 105 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 3(2-2-6) (General Chemistry for Intelligence Systems Engineering)	Modern Physics) ISY 10501 จากอะตอมสู่โมเลกุลและความสัมพันธ์เชิงมวลใน ปฏิกิริยาเคมี 1(1-0-2) (Atoms to Molecules and Mass Relationships in Chemical Reactions)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM
	ISY 10502 สารและสมบัติของสาร 1(1-0-2) (Properties of Matter)	
	ISY 10503 ปฏิกิริยาเคมี 1(1-0-2) (Chemical Reactions)	
ISY 106 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1 3(3-0-6) (Mathematics and Applications I)	ISY 10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์ 1(1-0-2) (Limits of Functions and Derivatives)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM
	ISY 10602 ปริพันธ์ 1(1-0-2) (Integrals)	
	ISY 10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์อนุพันธ์ 1(1-0-2) (Functions of Several Variables and Applications of Derivatives)	
ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2 3(3-0-6) (Mathematics and Applications II)	ISY 10701 ปริพันธ์หลายชั้น 1(1-0-2) (Multiple Integrals)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM
	ISY 10702 ลำดับและอนุกรม 1(1-0-2) (Sequences and Series)	
	ISY 10703 เวกเตอร์เบื้องต้น และการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ 1(1-0-2) (Basic of Vectors and Mathematical Induction)	
ISY 108 เวกเตอร์แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6) (Vector Calculus and Differential Equations)	ISY 10801 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ 1(1-0-2) (Vector Calculus)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2566 (เดิม)	หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
ISY 109 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Circuits) 1(1-1-2)	ISY 10802 สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations) 2(2-0-4)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM รายวิชาเปิดใหม่ รายวิชาเปิดใหม่ รายวิชาเปิดใหม่
	ISY 10900 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Circuits) 1(1-1-2)	
	ISY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I) 1(0-2-2)	
	ISY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II) 1(0-2-2)	
	ISY 193 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory) 1(0-2-2)	
ISY 201 พีชคณิตเชิงเส้นเพื่อการเรียนรู้เชิงลึก (Linear Algebra for Deep Learning) 3(3-0-6)	ISY 20101 พีชคณิตของเมทริกซ์และปริภูมิเวกเตอร์ (Matrix Algebra and Vector Spaces) 1(1-0-2)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM
	ISY 20102 ปริภูมิผลคูณภายในและการแปลงเชิงเส้น (Inner Product Spaces and Linear Transformations) 1(1-0-2)	
	ISY 20103 การแยกเมทริกซ์และการประยุกต์สำหรับการเรียนรู้เชิงลึก (Matrix Decomposition and Applications for Deep Learning) 1(1-0-2)	
ISY 203 สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล (Statistics for Data Processing) 3(3-0-6)	ISY 20301 การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distributions) 1(1-0-2)	ปรับรายวิชาเป็นรูปแบบ OBEM
	ISY 20302 สถิติอนุมาน (Inferential Statistics) 1(1-0-2)	
	ISY 20303 การประมวลผลข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data Processing) 1(1-0-2)	

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2566 (เดิม)	หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
(Intelligence System Engineering Professional Practices)	(Intelligence System Engineering Professional Practices)	
ISY 311 การเรียนรู้เชิงลึก 3(2-2-6) (Deep Learning)	ISY 311 การเรียนรู้เชิงลึก 3(2-2-6) (Deep Learning)	คงเดิม
ISY 411 คณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-6) (Mathematics for Optimization)	ISY 411 คณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-6) (Mathematics for Optimization)	คงเดิม
ISY 412 อัลกอริทึมของการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-6) (Optimization Algorithms)	ISY 412 อัลกอริทึมของการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-6) (Optimization Algorithms)	คงเดิม
ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 2(0-6-4) (Intelligence System Engineering Project Study)	ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 2(0-6-4) (Intelligence System Engineering Project Study)	คงเดิม
ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 3(0-9-6) (Intelligence System Engineering Individual Project)	ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 3(0-9-6) (Intelligence System Engineering Individual Project)	คงเดิม
ข.4 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก 20 หน่วยกิต	ข.4 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก 20 หน่วยกิต	
นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาได้อิสระ ข้ามกลุ่มได้ ตาม Learning Path ของนักศึกษาแต่ละคน	นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาได้อิสระ ข้ามกลุ่มได้ ตาม Learning Path ของนักศึกษาแต่ละคน	
<u>กลุ่ม Biological System</u>	<u>กลุ่ม Biological System</u>	
ISY 331 ระบบชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) (Biological System in Brief)	ISY 331 ระบบชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) (Biological System in Brief)	คงเดิม
<u>กลุ่ม Mechanical System</u>	<u>กลุ่ม Mechanical System</u>	
ISY 341 วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต 3(2-3-4) (Engineering Materials and Manufacturing Processes)	ISY 341 วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต 3(2-3-4) (Engineering Materials and Manufacturing Processes)	คงเดิม
ISY 342 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6) (Fluid Mechanics)	ISY 342 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6) (Fluid Mechanics)	คงเดิม
ISY 343 การวิเคราะห์และออกแบบกลไก 3(3-0-6)	ISY 343 การวิเคราะห์และออกแบบกลไก 3(3-0-6)	คงเดิม

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2566 (เดิม)	หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
(Analysis and Design of Mechanisms)	(Analysis and Design of Mechanisms)	
กลุ่ม Electrical System	กลุ่ม Electrical System	
ISY 351 องค์ประกอบระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น 1(1-1-2)	ISY 351 องค์ประกอบระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น 1(1-1-2)	คงเดิม
(Introduction to Electrical Power System Elements)	(Introduction to Electrical Power System Elements)	
ISY 352 ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น 1(1-1-2)	ISY 352 ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น 1(1-1-2)	คงเดิม
(Introduction to Electrical Measurement System)	(Introduction to Electrical Measurement System)	
ISY 353 ระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น 1(1-1-2)	ISY 353 ระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น 1(1-1-2)	คงเดิม
(Introduction to Electrical Power System)	(Introduction to Electrical Power System)	
ISY 354 ระบบควบคุมเบื้องต้น 1(0-2-2)	ISY 354 ระบบควบคุมเบื้องต้น 1(0-2-2)	คงเดิม
(Introduction to Control System)	(Introduction to Control System)	
ISY 355 การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น 1(1-1-2)	ISY 355 การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น 1(1-1-2)	คงเดิม
(Introduction to Control of Electrical Drive)	(Introduction to Control of Electrical Drive)	
ISY 356 ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1(1-2-2)	ISY 356 ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1(1-2-2)	คงเดิม
(Introduction to Electronic System)	(Introduction to Electronic System)	
ISY 357 ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานเบื้องต้น 1(1-2-2)	ISY 357 ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานเบื้องต้น 1(1-2-2)	คงเดิม
(Introduction to Electronic Function and Operation)	(Introduction to Electronic Function and Operation)	
ISY 358 ทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงเบื้องต้น 1(1-2-2)	ISY 358 ทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงเบื้องต้น 1(1-2-2)	คงเดิม
(The Essential Skills for Electrical Engineers and Introduction to Advanced Electronic Devices)	(The Essential Skills for Electrical Engineers and Introduction to Advanced Electronic Devices)	
กลุ่ม Energy and Chemical System	กลุ่ม Energy and Chemical System	
ISY 371 อุณหพลศาสตร์ 3(2-2-6)	ISY 371 อุณหพลศาสตร์ 3(2-2-6)	คงเดิม
(Thermodynamics)	(Thermodynamics)	
ISY 372 กระบวนการทางเคมี 3(3-0-6)	ISY 372 กระบวนการทางเคมี 3(3-0-6)	คงเดิม

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2566 (เดิม)			หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2569 (ใหม่)			รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
(Chemical Processing)			(Chemical Processing)			คงเดิม
ISY 373 การถ่ายเทความร้อนและมวล	3(3-0-6)		ISY 373 การถ่ายเทความร้อนและมวล	3(3-0-6)		
(Heat and Mass Transfer)			(Heat and Mass Transfer)			คงเดิม
กลุ่มหัวข้อพิเศษ			กลุ่มหัวข้อพิเศษ			
ISY 491 หัวข้อพิเศษ 1	3(3-0-6)		ISY 491 หัวข้อพิเศษ 1	3(3-0-6)		คงเดิม
(Special Topics I)			(Special Topics I)			คงเดิม
ISY 492 หัวข้อพิเศษ 2	3(3-0-6)		ISY 492 หัวข้อพิเศษ 2	3(3-0-6)		
(Special Topics II)			(Special Topics II)			คงเดิม
ISY 493 หัวข้อพิเศษ 3	3(2-2-6)		ISY 493 หัวข้อพิเศษ 3	3(2-2-6)		
(Special Topics III)			(Special Topics III)			คงเดิม
ISY 494 หัวข้อพิเศษ 4	3(2-2-6)		ISY 494 หัวข้อพิเศษ 4	3(2-2-6)		
(Special Topics IV)			(Special Topics IV)			คงเดิม
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต	หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต	