



สภามหาวิทยาลัยฯ

อนุมัติหลักสูตรนี้แล้ว ครั้งที่ 278

เมื่อวันที่ 5 ต.ค. 65



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ  
(หลักสูตรพหุวิทยาการ)  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566

วิทยาลัยสหวิทยาการ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>5</b>
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	5
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	5
3. วิชาเอก (ถ้ามี)	5
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	5
5. รูปแบบของหลักสูตร	5
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	6
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	6
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	7
9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	7
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	8
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	8
12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย	10
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (ถ้ามี)	11
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	<b>13</b>
1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	13
2. แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	20
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	<b>21</b>
1. ระบบการจัดการศึกษา	21
2. การดำเนินการหลักสูตร	21
2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	21
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	21
2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	22
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3	22
2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	22
2.6 งบประมาณตามแผน	23
2.7 ระบบการศึกษา	24
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)	24

	หน้า
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	25
3.1 หลักสูตร	25
3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	25
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	25
3.1.3 รายวิชา	25
3.1.4 แผนการศึกษา	33
3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง คุณวุฒิ และภาระงานสอนของอาจารย์	35
3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	35
3.2.2 อาจารย์ประจำ	36
3.2.3 อาจารย์พิเศษ	42
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	43
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)	43
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	<b>45</b>
1. แผนการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง	45
2. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรในแต่ละข้อ	44
3. แผนที่แสดงการกระจายความสัมพันธ์ผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	57
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	<b>73</b>
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	73
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	73
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	73
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์</b>	<b>75</b>
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	75
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์	75

	หน้า
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>77</b>
1. การกำกับมาตรฐาน	77
2. บัณฑิต	80
3. นักศึกษา	80
4. อาจารย์	82
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	83
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	83
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	85
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>87</b>
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	87
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	87
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	88
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	88
<b>เอกสารแนบ</b>	
ภาคผนวก ก บทสรุปผู้บริหาร	89
ภาคผนวก ข.1 คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา	128
ภาคผนวก ข.2 แผนการศึกษา คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ ในรูปแบบ OBEM	187
ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์พิเศษ	230
ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร	244
ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี/ บัณฑิตศึกษา	246





#### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่มีทักษะภาษาไทย

#### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

หลักสูตรมีความร่วมมือที่ไม่มี MOU กับภาคอุตสาหกรรมและชุมชน ดังนี้

- 1) มีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ บริษัท โอเอสสกา จำกัด (มหาชน), บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน), บริษัท Siam Yamato Steel, บริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) และ บริษัท อะเมซอน เว็บ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรในมหาวิทยาลัย การพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตร และการพัฒนาองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (หลักสูตรพหุวิทยาการ) โดยใช้เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ และโจทย์ที่มาจากสถานประกอบการจริง ทั้งนี้บริษัท หัวเว่ย เทคโนโลยี (ประเทศไทย) มีความร่วมมือที่มี MOU กับทางมหาวิทยาลัยฯ
- 2) มีความร่วมมือกับชุมชนในพื้นที่โดยรอบมหาวิทยาลัย จ.ราชบุรี มีการลงพื้นที่เพื่อเป็นโจทย์จริง เรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะนักศึกษาตามคุณลักษณะบัณฑิตพึงประสงค์ ได้แก่ ชุมชนบ้านรางอาว, โรงเรียนในอำเภอจอมบึง และโรงเรียนในอำเภอสวนผึ้ง, ศูนย์ทอผ้าตีนจก ตำบลรางบัว, ศูนย์เรียนรู้ไทย-รามัญ ตำบลเบิกไพร, ศูนย์เรียนรู้ไร่สุขพ่วง ตำบลจอมบึง, อุทยานธรรมชาติวิทยา อำเภอสวนผึ้ง, ศูนย์เรียนรู้ตะโกกลาง อำเภอสวนผึ้ง, ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีพัฒนาที่ดิน ตำบลรางบัว, เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจบ้านซัวใหญ่, โครงการแปลงสาธิตการเกษตรแบบผสมผสานตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ ตำบลวันดาว อำเภopakท่อ, ศิริมาลารีสอร์ท อำเภอสวนผึ้ง, ชมรมอนุรักษ์เขากระโจม อำเภอสวนผึ้ง ฯลฯ

#### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ✓ หลักสูตรใหม่ ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566  
 ภาคการศึกษาที่.....1..... ปีการศึกษา.....2566.....  
 ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ ...9.../...2565...  
 เมื่อวันที่.....12..... เดือน.....กันยายน..... พ.ศ. ...2565....  
 ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ ....278....  
 เมื่อวันที่.....5... เดือน.....ตุลาคม.... พ.ศ. ....2565....

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

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

## 9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1	ศ.ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า-คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2538)</li> <li>- M.Sc. (Engineering Management), Wichita State University, U.S.A (1987)</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้าและโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2526)</li> </ul>
2	รศ.ดร.นิตินา อัจฉริยะโพธา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550)</li> <li>- วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544)</li> <li>- วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2541)</li> </ul>
3	ดร.ประพงษ์ ปรีชาประพาหงส์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ph. D. (Electrical Engineering and Computer Science), Kanazawa University, Japan (2011)</li> <li>- วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2547)</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2541)</li> </ul>
4	ผศ.ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2555)</li> <li>- วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่อง), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550)</li> <li>- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548)</li> </ul>

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
5	ดร.ทรงพล ชื่นคำ	- D.Phil. (Engineering Science), Oxford University, U.K. (2011) - M.Eng. (Engineering Science), Oxford University, U.K. (2002)
6	ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล	- Ph.D. (Chemistry), University of Leeds, U.K. (2011) - วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2548) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2545)

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาราชบุรี

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 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 ที่องค์การระหว่างประเทศกำหนดขึ้น อาทิ การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ที่องค์การสหประชาชาติกำหนดขึ้น ส่วนแนวทางการพัฒนา ได้บูรณาการนโยบายหรือประเด็นพัฒนาที่สำคัญของประเด็นการปฏิรูปประเทศ 37 วาระ และ ไทยแลนด์ 4.0 ประเด็นการพัฒนาหลักในช่วงแผนพัฒนาฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องกับด้านการศึกษาจะมุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม เตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย รวมถึงการสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ซึ่งอยู่ในยุคสมัยของการปฏิรูปประเทศในทุก ๆ ด้าน กำหนดหลักการพื้นฐานและแนวคิดในการจัดทำแผนที่มุ่งหวังให้อุดมศึกษาเป็นหัวรถจักรในการขับเคลื่อน การพัฒนาประเทศ ปฏิรูปการอุดมศึกษาทั้งระบบ และสร้างโอกาสในการเปลี่ยนแปลงการศึกษาทั้งระบบของประเทศ จากแนวคิดดังกล่าวแผนอุดมศึกษาระยะยาวต้องให้คำนิยาม “อุดมศึกษา” ใหม่ ให้ชัดเจน โดยอุดมศึกษาต้องเป็นสมองของประเทศ ในการคิดวิเคราะห์เชิงรุก มีทฤษฎี มีตรรกะ สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม แสวงหาทางเลือกใหม่ และสร้างรากฐานการวิจัยเพื่อขับเคลื่อนชุมชนและสังคมในการพัฒนาประเทศ

การกำหนดเป้าหมายเชิงหลักการของแผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี สะท้อนให้เห็นเจตนารมย์เพื่อให้ ระบบอุดมศึกษาเป็นกลไกสำคัญเพื่อการพัฒนาประเทศ ประกอบด้วย เป้าหมายด้านคุณภาพ หมายถึง คุณภาพบัณฑิต คุณภาพการวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาสู่ความเป็นเลิศระดับโลก เป้าหมายด้านประสิทธิภาพ หมายถึง การบริหารแบบมืออาชีพ การบริหารต้นทุนคุณภาพ ประสิทธิภาพการผลิตบัณฑิต ธรรมภิบาล และประสิทธิภาพการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม เป้าหมายด้านความเสมอภาค หมายถึง โอกาสและความหลากหลายของผู้รับบริการ กลไกการพัฒนากลุ่มผู้ด้อยโอกาส และการระดมทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา เป้าหมายด้านการตอบสนองบทบาทที่เปลี่ยนแปลง หมายถึง การปรับตัวของการผลิตบัณฑิตเข้าสู่ความต้องการที่เหมาะสม การลดช่องว่างทักษะของบัณฑิต ความต้องการของนายจ้าง ความสัมพันธ์กับภาคการผลิตและชุมชน การสร้างงาน การเป็นผู้ประกอบการและการมีงานทำ และการเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนสามารถใช้ประโยชน์จากการวิจัยและนวัตกรรม ตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งงานวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศ ที่มุ่งหวังให้กำลังคนได้รับการผลิตและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศ และมีองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม สนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพ และด้านการตอบสนองบริบทที่เปลี่ยนแปลง มียุทธศาสตร์ที่จะขยายโอกาสการเข้าถึงบริการทางการศึกษาและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มุ่งหวังให้การบริการการศึกษาแก่ผู้เรียนทุกกลุ่มทุกวัยในระดับที่เหมาะสมกับสภาพบริบทและสภาพพื้นที่ ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านการเข้าถึงการให้บริการและด้านความเท่าเทียม ส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา ที่มุ่งหวังให้คนไทยได้รับโอกาสในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านการเข้าถึงการให้บริการ ด้านความเท่าเทียม และด้านประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องการพัฒนาระบบบริหารจัดการ และส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ที่มุ่งหวังให้มีการใช้ทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณและบุคลากรได้อย่างคุ้มค่า ไม่เกิดการสูญเปล่า และมีความคล่องตัว ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านประสิทธิภาพ

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

กรอบแผนพัฒนา มจร. ระยะยาว 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 (KMUTT Road Map 2036) เน้นการพัฒนามหาวิทยาลัยสู่การเป็น Entrepreneurial University และมหาวิทยาลัยชั้นนำในระดับโลก (World Class University) เพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฐานความรู้ ด้วยการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างงานวิจัยและพัฒนา ตลอดจนให้บริการวิชาการแก่สังคมและชุมชน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และตอบสนองความต้องการของสังคมและชุมชนบนฐานของการใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมุ่งสร้างผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ตามที่มหาวิทยาลัยได้กำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายการพัฒนา เพื่อให้สามารถกำหนดนโยบาย และวางแผนการพัฒนามหาวิทยาลัยได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสถานการณ์ประเทศและโลก มหาวิทยาลัยจึงได้พิจารณาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนามหาวิทยาลัย โดยได้มีการวิเคราะห์ภาพฉาย (Scenario Planning) มีการกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective) และปัจจัยหลัก (Key Drivers) ที่คาดว่าจะกระทบต่อการดำเนินงานของ มจร. ในระยะ 20 ปีเพื่อจำลองภาพฉายจากแนวโน้ม ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (Trends) และปัจจัยความไม่แน่นอน (Uncertainty Drivers) ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

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

ทางหลักสูตรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคนที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ สำหรับคนทุกช่วงวัย เพื่อฝึกฝนให้ผู้ที่เข้ามาศึกษา มีความสามารถทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ด้านไอโอที (IOT) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการปรับปรุงงานที่เกี่ยวข้องกับเชิงกล เชิงไฟฟ้า ที่เป็นส่วนประกอบของระบบงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว อันจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ นอกจากจะตอบสนองความต้องการของประเทศแล้ว ทางหลักสูตรยังได้คำนึงถึงภูมิภาคตะวันตก ที่เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของประเทศ ทั้งเพื่อขายในประเทศและการส่งออก เช่น ด้านปศุสัตว์ อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์น้ำ การปลูกพืชผักผลไม้ทางการเกษตร การปลูกพืชไร่ในอุตสาหกรรมน้ำตาลและแอลกอฮอล์ การผลิตมะพร้าวหอมเพื่อการส่งออก เป็นต้น ซึ่งการผลิตสินค้าเกษตรดังกล่าวในปัจจุบันมีความต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยี เช่น เซนเซอร์และการจัดการข้อมูล เพื่อนำไปสู่การทำเกษตรสมัยใหม่ (Modern Agriculture) ยิ่งไปกว่านี้ ภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในพื้นที่ ยังเป็นอุตสาหกรรม

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

SME ที่เทคโนโลยีการผลิตยังอยู่ในยุค 2.0 จึงมีความต้องการกำลังคนเข้ามาช่วยพัฒนาให้ก้าวไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมในยุค 3.0 และ 4.0 การพัฒนาคนในพื้นที่ ให้เป็นผู้ที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้เชิงระบบวิศวกรรม จะเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญต่อการพัฒนาเกษตรสมัยใหม่และการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ จึงเป็นการเตรียมคนให้มีความสามารถที่จะยกระดับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคตะวันตก อันเป็นที่ตั้งของ มจร. ราชบุรีต่อไป

### 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- หมวดวิชาเลือกเสรี

#### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ไม่มี

#### 13.3 การบริหารจัดการ

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 ความสามารถตามผลลัพธ์

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



การเรียนรู้ที่กำหนด โดยที่ผู้เรียนจะถูกพัฒนาความรู้ความสามารถทั้งในด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skills) และด้านคุณลักษณะ (Attributes) ระหว่างการศึกษา จากการเรียนรู้และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกหลักสูตร รวมถึงการมีระบบการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่น่าเชื่อถือ และเน้นการให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) ของการเรียนรู้กับนักศึกษา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้และความสามารถให้เป็นที่ไปตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา/สายวิชา/กรรมการประจำหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาในส่วนวิชาพื้นฐาน เนื้อหาสาระด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งดูแลภาระงานของอาจารย์ผู้สอนให้เหมาะสม



## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นการรวมศาสตร์ที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ มีความพร้อมที่จะทำงานและประกอบอาชีพในสังคมอนาคตแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดวิชาการและทักษะใหม่ ดังนั้น การสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการณ์ในอนาคต จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคนที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อฝึกฝนให้ผู้ที่เข้ามาศึกษา มีความสามารถทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ด้านไอโอที (IOT) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการปรับปรุงงานที่เกี่ยวข้องกับเชิงกล เชิงไฟฟ้า ที่เป็นส่วนประกอบของระบบงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว อันจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ

หลักสูตรที่เสนอเป็นหลักสูตรพหุวิทยาการ (Multi-disciplinary) ประกอบด้วยศาสตร์จากสาขาระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบพลังงานและเคมี ระบบชีววิทยา และปัญญาประดิษฐ์ นำไปสู่การสร้างผลงาน/นวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ หลักสูตรมุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ และมุ่งสร้างวิศวกรพันธุ์ใหม่ที่เรียกว่า วิศวกรปัญญาประดิษฐ์

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1.3.1 บูรณาการวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบ ศิลปวิทยาศาสตร์ (Liberal Arts Education)
- 1.3.2 สร้างบัณฑิตให้เกิดความรู้ ทักษะด้านการใช้ การวิเคราะห์ และการออกแบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานทางวิศวกรรมศาสตร์
- 1.3.3 สร้างบัณฑิตให้มีทักษะทางสังคมและทักษะการใช้ชีวิต เพื่อให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต
- 1.3.4 สร้างบัณฑิตให้มีทักษะทางด้านภาษาอังกฤษที่สามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และสื่อสารกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

#### 1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1 สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม

SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม

SubPLO 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 สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้

SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้

PLO 3 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพหุวัฒนธรรม

PLO4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

#### 1.5 Stage-LOs หรือ Year-LOs (เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)

<p><u>Stage-LO 1:</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาสามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาง่ายๆ และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้</li> <li>2. นักศึกษาสามารถระบุและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ที่ไม่ซับซ้อน</li> </ol>
---------------------------	---

	<p>3.1 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสนทนาในชีวิตประจำวัน ฟังจับใจความ อ่านจับใจความและเขียนสรุปย่อ (ประมาณ 100 คำ) ในบริบทของชีวิตประจำวันได้</p> <p>3.2 นักศึกษาสามารถสื่อสารแนวคิด ความเห็น บทสรุปของข้อมูลในรูปแบบการเขียนเรียงความและการนำเสนออย่างสั้นได้</p> <p>4. นักศึกษาแสดงออกถึงพฤติกรรมในการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า</p>
<p>ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:</p>	<p>ตลอดปีการศึกษาที่ 1</p>
<p>วิธีการการวัดและประเมินผล:</p>	<p>การวัดผลเชิงหลักการ/ทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรายวิชาพื้นฐาน และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาและสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ผลงาน และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
<p>เกณฑ์การวัดและประเมินผล:</p>	<p>นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามทีละรายวิชาหรือ OBEM ในระดับการนำความรู้ไปใช้ (Cognitive Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับความเต็มใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ (Affective Domain ระดับ 2 ของ Bloom's Taxonomy)</p>
<p><u>Stage-LO 2:</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างง่ายได้</li> <li>2. นักศึกษาสามารถมองโครงสร้างของปัญหาที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้</li> </ol>

	<p>3.1 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและแสดงความคิดเห็นในการประชุมกลุ่ม ฟังจับใจความ อ่านจับใจความ และเขียนเรียงความสั้นๆได้</p> <p>3.2 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาไทยในการเขียนบทความและนำเสนอได้</p> <p>4. นักศึกษาสามารถวางแผนงานโดยคำนึงถึงทรัพยากรเวลาและคนในการทำงานโครงการ</p>
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:	ตลอดปีการศึกษาที่ 2
วิธีการการวัดและประเมินผล:	<p>การวัดผลเชิงหลักการ/ทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบ การเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การสอบปากเปล่า และการสอบข้อเขียน โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ แบบบันทึกการทดสอบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาและสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ผลงาน และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) ระหว่างภาคการศึกษาและกิจกรรม Boot Camp โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
เกณฑ์การวัดและประเมินผล:	<p>นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM ในระดับการนำความรู้ไปใช้ (Cognitive Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับการเห็นคุณค่า (Affective Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงทักษะพิสัยที่คาดหวังในระดับการกระทำตามแบบ (Psychomotor Domain ระดับ 2 ของ Bloom's Taxonomy)</p>
Stage-LO 3:	1. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ ของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิศวกรรม

	<p>พร้อมทั้งอภิปรายผลโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมระบบที่นักศึกษาสนใจได้</p> <p>2. นักศึกษาสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้</p> <p>3.1 นักศึกษาสามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอโครงการสั้น ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้</p> <p>3.2 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารให้เหมาะกับบริบทที่ต่างกันเชิงสังคมและวัฒนธรรมได้</p> <p>4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือในการวางแผนและกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรสำหรับโครงการได้ และสามารถปรับเปลี่ยนเมื่อไม่เป็นไปตามแผนงานได้</p>
<p>ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:</p>	<p>ตลอดปีการศึกษาที่ 3</p>
<p>วิธีการการวัดและประเมินผล:</p>	<p>การทำโครงการขนาดเล็ก (Mini Project หรือ Year Project) ที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มาทำแบบจำลองการเรียนรู้โดยใช้ Machine Learning, Neural Network และ Deep Learning อย่างง่าย โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ แบบบันทึกการทดสอบ และผลงานต้นแบบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาและสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ผลงาน และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) ระหว่างภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
<p>เกณฑ์การวัดและประเมินผล:</p>	<p>นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM และโปรเจกต์ขนาดเล็ก ในระดับการวิเคราะห์ (Cognitive Domain ระดับ 4 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับการเห็นคุณค่า (Affective Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p>

	นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงทักษะพิสัยที่คาดหวังในระดับการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง (Psychomotor Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)
<u>Stage-LO 4:</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาสามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม</li> <li>2. นักศึกษาสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบได้</li> <li>3.1 นักศึกษาสามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานของโครงการเป็นภาษาอังกฤษได้</li> <li>4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือในการวางแผน ประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบได้</li> </ol>
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:	ตลอดปีการศึกษาที่ 4 และก่อนจบการศึกษา (เมื่อผ่านวิชา ISY 498 และ ISY 499)
วิธีการการวัดและประเมินผล:	<p>การทำ Final Project ที่บูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ แบบบันทึกการทดสอบ และชิ้นงาน หรือนวัตกรรมต้นแบบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษา และสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ชิ้นงาน หรือนวัตกรรมต้นแบบ และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) ระหว่างภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
เกณฑ์การวัดและประเมินผล:	นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM และ Final Project ในระดับการ

	<p>วิเคราะห์ (Cognitive Domain ระดับ 4 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับการเห็นคุณค่า (Affective Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงทักษะพิสัยที่คาดหวังในระดับการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง (Psychomotor Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p>
--	--

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรให้มีมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ ที่กระทรวงอุดมศึกษากำหนด	การวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ในการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - แบบประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - รายงานการประเมินหลักสูตร
เสริมสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้	- การเพิ่มความยืดหยุ่น และตัวเลือกในการวางแผนการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน - พัฒนาศักยภาพอาจารย์ด้านการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	- จำนวนและความหลากหลายของรายวิชาเลือก - จำนวนอาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการจัดการเรียนการสอน - สอบถามจาก นักศึกษา
พัฒนาทักษะการบูรณาการ และทำงานร่วมกับบุคลากรต่างสาขาวิชาชีพ	จัดให้มีการทำโครงการร่วมกันระหว่างนักศึกษาในหลักสูตร กับนักศึกษานอกหลักสูตรหรือบุคลากรต่างสาขาวิชาชีพ	จำนวนโครงการร่วม/ข้ามหลักสูตร และสาขาวิชาชีพ
เสริมสร้างการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ การเชื่อมโยงเนื้อหาหลักสูตร เข้ากับการลงมือปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาและเกิดประโยชน์จริงแก่ภาคอุตสาหกรรม และสังคม (Experiential Learning)	สร้างความร่วมมือกับบริษัท อุตสาหกรรม หน่วยงาน และชุมชนต่าง ๆ เพื่อร่วมกำหนดโจทย์ในการทำโครงการของนักศึกษา	จำนวนโครงการที่แก้ปัญหาและเกิดประโยชน์จริงแก่ภาคอุตสาหกรรม และสังคม
ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและสังคม	- สสำรวจความต้องการผู้ใช้บัณฑิต - สสำรวจความพึงพอใจของผู้บังคับบัญชาบัณฑิต - สสำรวจความคิดเห็นของบัณฑิต	- แบบสำรวจความต้องการผู้ใช้บัณฑิต - แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บังคับบัญชาบัณฑิต - แบบสำรวจความคิดเห็นบัณฑิต



### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษา ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคพิเศษ

มีการจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ จำนวน 1 ภาคการศึกษา ในชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาระยะ 6-8 สัปดาห์

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

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

ช่วงการศึกษาที่ 1 (สิงหาคม - ธันวาคม)

ช่วงการศึกษาที่ 2 (มกราคม - พฤษภาคม)

ช่วงพักระหว่างช่วงการศึกษา/ภาคการศึกษาพิเศษ (มิถุนายน - สิงหาคม)

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

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

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า และ 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
(1) นักศึกษาแรกเข้ามีความสามารถทางวิชาการที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อแผนการศึกษาและการจัดการเรียนการสอน	(1) ปรับปรุงความรู้ทางวิชาการให้กับนักศึกษาแรกเข้า อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาร่วมกันจัดแผนการศึกษา และจัดลำดับการเรียนทั้งหลักสูตร
(2) นักศึกษาอาจมีปัญหาเกี่ยวกับการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษาสู่การเรียนในระดับอุดมศึกษา	(2) การจัดปฐมนิเทศ ใช้ระบบพี่เลี้ยง (พี่ดูแลน้อง) และจัดอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำแก่นักศึกษาเมื่อมีปัญหาในการปรับตัวในมหาวิทยาลัย
(3) การบริหารเวลาอันเนื่องจากนักศึกษาต้องเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการทั้งในชั้นเรียนและกิจกรรมเสริมต่าง ๆ	(3) ปรับตารางการเรียนและกิจกรรมของนักศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนและการใช้ชีวิตของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ และอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำการเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการและเข้าร่วมกิจกรรมเสริมให้มีสัดส่วนเวลาที่เหมาะสม
(4) ขาดทักษะด้านภาษาอังกฤษ	(4) ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้ใช้สื่อภาษาอังกฤษบนออนไลน์ให้มากขึ้น โดยมีอาจารย์ประจำวิชาเป็นพี่เลี้ยง และปรับการสอนภาษาอังกฤษให้สอดคล้องกับทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียน

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

นักศึกษาระดับปริญญาตรี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	0	0	0	40	40

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน (หน่วย : บาท)	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
<b>ชั้นปีที่ 1</b>		
ค่าบำรุงการศึกษา (เหมาจ่าย)	56,000	112,000
รวมค่าเล่าเรียน ชั้นปีที่ 1	112,000	
<b>ชั้นปีที่ 2-4</b>		
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000	24,000
2. ค่าลงทะเบียน (500 บาท/หน่วยกิต)	7,750	15,500
รวมค่าเล่าเรียน ชั้นปีที่ 2-4	118,500	
<b>ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษาโดยประมาณ</b>	<b>230,500</b>	

ประมาณการรายรับ	หน่วย นับ	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	2,240,000	5,440,000	6,400,000	7,360,000	7,360,000
ค่าลงทะเบียน	บาท/ปี	-	620,000	1,240,000	1,860,000	1,860,000
งานวิจัยและบริการวิชาการ	บาท/ปี	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	บาท/ปี	1,000,000	3,920,000	5,762,400	7,529,536	7,378,945
<b>รวม</b>	<b>บาท/ปี</b>	<b>3,340,000</b>	<b>10,080,000</b>	<b>13,502,400</b>	<b>16,849,536</b>	<b>16,698,945</b>

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
<b>1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร</b>	<b>1,789,536</b>				
	6	3,686,444	3,797,037	3,910,949	4,028,277
1.1 เงินเดือน	1,597,80				
	0	3,291,468	3,390,212	3,491,918	3,596,676
1.2 สวัสดิการ 12%	191,736	394,976	406,825	419,030	431,601
<b>2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน</b>	<b>2,910,00</b>				
	0	7,255,500	4,590,500	6,113,000	6,113,000
2.1 ค่าตอบแทน	0	495,500	1,170,500	1,553,000	1,553,000
2.2 ค่าใช้สอย	220,000	880,000	1,320,000	1,760,000	1,760,000
2.3 ค่าวัสดุ	100,000	400,000	600,000	800,000	800,000

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	150,000	600,000	900,000	1,200,000	1,200,000
2.5 ทุนการศึกษา	2,240,000 0	4,480,000	0	0	0
2.6 รายจ่ายอื่น	200,000	400,000	600,000	800,000	800,000
<b>3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย</b>	<b>1,372,000</b> <b>0</b>	<b>5,146,000</b>	<b>7,548,000</b>	<b>9,950,000</b>	<b>9,950,000</b>
3.1 รายจ่ายค่าเล่าเรียน	672,000	2,346,000	3,348,000	4,350,000	4,350,000
3.2 รายจ่ายทางอ้อม	700,000	2,800,000	4,200,000	5,600,000	5,600,000
<b>4. งบลงทุน</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,500,000</b>	<b>2,500,000</b>	<b>0</b>
ครุภัณฑ์	0	0	2,500,000	2,500,000	0
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>6,071,536</b>	<b>16,087,944</b>	<b>18,435,537</b>	<b>22,473,949</b>	<b>20,091,277</b>
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	151,788	201,099	153,629	140,462	125,570
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว นักศึกษา/ปี	154,510				

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

## 2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษเป็นแบบชั้นเรียน และ/หรือ การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	124	หน่วยกิต
3.1.2	โครงสร้างหลักสูตร		
	ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
	ก.1 กลุ่มวิชาบังคับ	25	หน่วยกิต
	ก.2 กลุ่มวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
	ข. หมวดวิชาเฉพาะ	87	หน่วยกิต
	ข.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	28	หน่วยกิต
	ข.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์	10	หน่วยกิต
	ข.3 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ	26	หน่วยกิต
	ข.4 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก	23	หน่วยกิต
	ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

#### 3.1.3 รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก และมีความหมายดังนี้

รหัสตัวอักษร

GEN	หมายถึง	วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
LNG	หมายถึง	วิชากลุ่มภาษาและการสื่อสาร
ISY	หมายถึง	วิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
XXX	หมายถึง	วิชาเลือกเสรี

รหัสตัวเลข

เลขหลักร้อย	หมายถึง	ระดับของวิชา
เลข 1-4	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาตรี
เลข 5	หมายถึง	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้
เลข 6 ขึ้นไป	หมายถึง	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา
เลขหลักสิบ	หมายถึง	กลุ่มวิชา (เฉพาะรหัส ISY)
เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาฝึกวิชาชีพ วิชาคอมพิวเตอร์และวิชาพื้นฐาน
เลข 1-2	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบอัจฉริยะ
เลข 3	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบชีวภาพ
เลข 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบเครื่องกล

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

เลข 5-6	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบไฟฟ้า
เลข 7-8	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านระบบพลังงานและเคมี
เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาเลือกแบบหัวข้อพิเศษและโครงการ

## รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	25	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)	
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)	
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)	
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ		
GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)	
<u>หมายเหตุ</u> รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้		
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม		
GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)	
6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ		
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)	
7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
วิชาภาษาอังกฤษนักศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์		
LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3(3-0-6)	

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3(3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3(3-0-6)
วิชาเลือก		6 หน่วยกิต
โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน		
1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย		
GEN 201	ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร (Art and Science of Cooking and Eating)	3(3-0-6)
GEN 301	การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Health Development)	3(3-0-6)
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต		
GEN 211	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (The Philosophy of Sufficiency Economy)	3(3-0-6)
GEN 212	การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ (Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)	3(2-2-6)
GEN 311	จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-based Society)	3(3-0-6)
GEN 411	การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ (Personality Development and Public Speaking)	3(2-2-6)
GEN 412	ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน (Science and Art of Living and Working)	3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
GEN 222	สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย (Thai Society, Culture and Contemporary Issues)	1(0-2-2) (S/U)
GEN 223	การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ (Disaster Preparedness)	3(3-0-6)
GEN 224	เมืองน่าอยู่ (Liveable City)	3(3-0-6)
GEN 225	การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง (Reflective Journal Writing for Self-Improvement)	3(1-4-4)

GEN 226	สิ่งเล็ก ๆ ที่เรียกว่าพอลิเมอร์ (Small Things We Call Polymers)	3(3-0-6)
GEN 321	ประวัติศาสตร์อารยธรรม (The History of Civilization)	3(3-0-6)
GEN 421	สังคมศาสตร์บูรณาการ (Integrative Social Sciences)	3(3-0-6)
4.	กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ	
GEN 232	การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน (Community Based Research and Innovation)	3(3-0-6)
GEN 331	มนุษย์กับการใช้เหตุผล (Man and Reasoning)	3(3-0-6)
GEN 332	การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ (Science Storytelling)	3(3-0-6)
5.	กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม	
GEN 242	ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต (Chinese Philosophy and Ways of Life)	3(3-0-6)
GEN 341	ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย (Thai Indigenous Knowledge)	3(3-0-6)
GEN 441	วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว (Culture and Excursion)	3(2-2-6)
6.	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ	
GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)	3(3-0-6)
GEN 353	จิตวิทยาการจัดการ (Managerial Psychology)	3(3-0-6)
7.	กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	
LNG 250	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ (Thai for Communication and Careers)	3(3-0-6)
LNG 251	ทักษะการพูดภาษาไทย (Speaking Skills in Thai)	3(3-0-6)
LNG 252	ทักษะการเขียนภาษาไทย (Writing Skills in Thai)	3(3-0-6)



LNG 328	การแปลเบื้องต้น (Basic Translation)	3(3-0-6)	
LNG 329	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง (English through Independent Learning)	3(0-6-6)	
LNG 330	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์ (Experience-based English Learning)	3(3-0-6)	
LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3(3-0-6)	
LNG 333	ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน (English for Community Work)	3(3-0-6)	
LNG 421	การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading)	3(3-0-6)	
LNG 422	สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3(3-0-6)	
LNG 425	การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3(3-0-6)	
<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>87</b>	<b>หน่วยกิต</b>
ข.1	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	28	หน่วยกิต
ISY 102	ชีววิทยานานราก (Foundation of Biology)	3(3-0-6)	
ISY 103	ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (Mechanics Physics for Engineering Students)	3(2-3-6)	
ISY 104	ฟิสิกส์ไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (Electrical Physics for Engineering Students)	3(2-3-6)	
ISY 105	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (General Chemistry for Intelligence Systems Engineering)	3(2-2-6)	
ISY 106	คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1 (Mathematics and Applications I)	3(3-0-6)	
ISY 107	คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2 (Mathematics and Applications II)	3(3-0-6)	
ISY 108	เวกเตอร์แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ (Vector Calculus and Differential Equations)	3(3-0-6)	

ISY 109	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Circuits)	1(1-1-2)	
ISY 201	พีชคณิตเชิงเส้นเพื่อการเรียนรู้เชิงลึก (Linear Algebra for Deep Learning)	3(3-0-6)	
ISY 203	สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล (Statistics for Data Processing)	3(3-0-6)	
ข.2	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์	10	หน่วยกิต
ISY 101	การเขียนโปรแกรมพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง (Basic Programming for Machine Learning)	3(2-2-6)	
ISY 202	คณิตศาสตร์ที่สครีต โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม (Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms)	4(2-4-9)	
ISY 301	การสำรวจคลาวด์ (Cloud Exploration)	3(2-2-6)	
ข.3	กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ	26	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)	Audit(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	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	2(0-6-4)	

	(Intelligence System Engineering Project Study)	
ISY 499	โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3(0-9-6)
	(Intelligence System Engineering Individual Project)	
ข.4	กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก	23 หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาได้อิสระ ข้ามกลุ่มได้ ตาม Learning Path ของนักศึกษาแต่ละคน		
กลุ่ม Biological System		
ISY 331	ระบบชีวภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
	(Biological System in Brief)	
กลุ่ม Mechanical System		
ISY 341	วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต	3(2-3-4)
	(Engineering Materials and Manufacturing Processes)	
ISY 342	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
	(Fluid Mechanics)	
ISY 343	การวิเคราะห์และออกแบบกลไก	3(3-0-6)
	(Analysis and Design of Mechanisms)	
กลุ่ม Electrical System		
ISY 351	องค์ประกอบระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น	1(1-1-2)
	(Introduction to Electrical Power System Elements)	
ISY 352	ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น	1(1-1-2)
	(Introduction to Electrical Measurement System)	
ISY 353	ระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้น	1(1-1-2)
	(Introduction to Electrical Power System)	
ISY 354	ระบบควบคุมเบื้องต้น	1(0-2-2)
	(Introduction to Control System)	
ISY 355	การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น	1(1-1-2)
	(Introduction to Control of Electrical Drive)	
ISY 356	ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1(1-2-2)
	(Introduction to Electronic System)	
ISY 357	ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานเบื้องต้น	1(1-2-2)
	(Introduction to Electronic Function and Operation)	
ISY 358	ทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขั้นสูงเบื้องต้น	1(1-2-2)

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

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**

## 3.1.4 แผนการศึกษา

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u>	จำนวนหน่วยกิต
LNG 120 General English	3(3-0-6)
GEN 121 Learning and Problem Solving Skills	3(3-0-6)
ISY 101 Basic Programming for Machine Learning	3(2-2-6)
ISY 103 Mechanics Physics for Engineering Students	3(2-3-6)
ISY 104 Electrical Physics for Engineering Students	3(2-3-6)
ISY 106 Mathematics and Applications I	3(3-0-6)
<b>รวม</b>	<b><u>18(15-8-36)</u></b>
	<b>ชั่วโมง / สัปดาห์ = 59</b>

<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u>	จำนวนหน่วยกิต
LNG 220 Academic English	3(3-0-6)
GEN 101 Physical Education	1(0-2-2)
GEN 231 Miracle of Thinking	3(3-0-6)
ISY 102 Foundation of Biology	3(3-0-6)
ISY 105 General Chemistry for Intelligence Systems Engineering	3(2-2-6)
ISY 107 Mathematics and Applications II	3(3-0-6)
ISY 109 Introduction to Electrical Circuits	1(1-1-2)
<b>รวม</b>	<b><u>17(15-5-34)</u></b>
	<b>ชั่วโมง / สัปดาห์ = 54</b>

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u>	จำนวนหน่วยกิต
LNG 223 English for Workplace Communication	3(3-0-6)
GEN 241 Beauty of Life	3(3-0-6)
ISY 108 Vector Calculus and Differential Equations	3(3-0-6)
ISY 202 Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	4(2-4-9)
ISY 211 Fundamental of Systems Engineering	3(3-0-6)
<b>รวม</b>	<b><u>16(14-4-33)</u></b>
	<b>ชั่วโมง / สัปดาห์ = 51</b>

<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>	จำนวนหน่วยกิต
GEN 111 Man and Ethics of Living	3(3-0-6)
ISY 201 Linear Algebra for Deep Learning	3(3-0-6)
ISY 212 Fundamental of Artificial Intelligence	3(2-2-6)
ISY 213 Control Systems	3(3-0-6)
ISY xxx Electives 1	2(x-x-x)
ISY xxx Electives 2	3(x-x-x)
<b>รวม</b>	<b><u>17(x-x-x)</u></b>
	<b>ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx</b>

<u>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>	จำนวนหน่วยกิต
GEN 351 Modern Management and Leadership	3(3-0-6)
ISY 203 Statistics for Data Processing	3(3-0-6)
ISY 214 Intelligent Control Systems	3(3-0-6)
ISY 311 Deep Learning	3(2-2-6)
ISY xxx Electives 3	3(x-x-x)
ISY xxx Electives 4	3(x-x-x)
<b>รวม</b>	<b><u>18(x-x-x)</u></b>
	<b>ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx</b>

<u>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</u>	จำนวนหน่วยกิต
GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development	3(3-0-6)
ISY 301 Cloud Exploration	3(2-2-6)
ISY 411 Mathematics for Optimization	3(2-2-6)
ISY xxx Electives 5	3(x-x-x)
ISY xxx Electives 6	3(x-x-x)
<b>รวม</b>	<b><u>15(x-x-x)</u></b>
	<b>ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx</b>

<u>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ</u>	จำนวนหน่วยกิต
ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices	Audit(S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

GEN/LNG xxx	3(3-0-6)
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)
<b>รวม</b>	<b><u>14(x-x-x)</u></b>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

ISY 499 Intelligence System Engineering Individual Project	3(0-9-6)
ISY xxx Electives 8	3(x-x-x)
XXX xxx Free Electives 2	3(x-x-x)
<b>รวม</b>	<b><u>9(x-x-x)</u></b>

ชั่วโมง / สัปดาห์ = xx

## 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

## 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
		ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	ศ.ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล	ไม่มี	5
2	รศ.ดร.นิตินา อัจฉริยะโพธา	ไม่มี	6
3	ดร.ประพงษ์ ปรีชาประพาฬวงศ์	ไม่มี	6
4	ผศ.ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์	ไม่มี	6
5	ดร.ทรงพล ชื่นคำ	ไม่มี	9
6	ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล	ไม่มี	6

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	ดร.ปัญญาธิ เล็กประเสริฐ	Ph.D. (Physics), University of Nottingham, UK (2013)  วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2546)  วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2542)	ไม่มี	6
2	อ.กัญทิมา เตชาดิศัย	ศศ.ม. (ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2543)  ศศ.บ. (ภาษาไทย), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2540)	ไม่มี	6
3	ผศ.ดร.กมลวรรณ คำภูมิ	วท.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2556)  วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2551)	ไม่มี	6
4	ดร.ประพรรณพร รัตน์ะ	Ph.D. (Mathematics), University of Sussex, UK (2015)  วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544)	ไม่มี	6



ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
		วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542)		
5	ดร.พิสิฐพงษ์ อินทรพงษ์	วท.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2556) วศ.บ. (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2549)	ไม่มี	6
6	ผศ.ดร.รุ่งโรจน์ ปิยะภานุวัฒน์	ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2554) วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548) ค.อ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2546)	ไม่มี	6
7	ผศ.ชยันต์ คุ้มภัย	วศ.บ. (ไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2516)	ไม่มี	6
8	ดร.วินเพ็ญ วรวงศ์พงศา	วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย (2546)	ไม่มี	6

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
		ศษ.บ. (ธุรกิจศึกษา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2536)		
9	ผศ.ดร.มนัญญา เพียรเจริญ	วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2547)  วท.ม. (สัตววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2540)  วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2536)	ไม่มี	6
10	ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน	Ph.D. (Molecular Plant Sciences), University of Edinburgh, UK (2012)  วท.ม. (พฤกษศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2547)  วท.บ. (พฤกษศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2542)	ไม่มี	6
11	รศ.ดร.อรวรรณ ดวงภักดี	วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2550)  วท.บ. (ชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2544)	ไม่มี	6
12	ดร.นงนาด พ้อคำ	ปร.ด. (พันธุวิศวกรรม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2553)	ไม่มี	6

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
		วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2543)		
13	ผศ.ดร.ปณิตดา ยอดแสง	ปร.ด. (ชีวเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2554) วศ.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2549) วศ.บ. (ชีวเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2546)	ไม่มี	6
14	ดร.กัลย์ธีรา สุนทรารักษ์กุล	วท.ด. (ชีวเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2554) วท.บ. (ชีวเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2548)	ไม่มี	6
15	ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์	D.Eng. (Engineering), Kanazawa University, Japan (2012) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2552) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550)	ไม่มี	6
16	อ.เกษมสันต์ พรหมสุภา	ศศ.ม. (วัฒนธรรมการดนตรี), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2539)	ไม่มี	6

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
		ว.บ. (ภาพยนตร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2533)		
17	ดร.วรากร รัตนอารี กุล	Ph.D. (Natural Technology), University of Natural Resources and Life Sciences, Austria (2011)  วท.ม. (ภูมิศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2544)  วท.บ. (ภูมิศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2539)	ไม่มี	6
18	ผศ.ดร.พรพรรณ สิระมนต์	Ph.D. (Bioresource Science for Manufacturing), Ehime University, Japan (2009)  M.Sc. (Agriculture), Kochi University, Japan (2006)  วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2545)	ไม่มี	6
19	ดร.ภัทรศักดิ์ ชีวะ เกตุ	Ed.D. (Curriculum and Teaching), Boston University, USA (2015)  CAGS (Educational Media and Technology), Boston University, USA (2002)	ไม่มี	6

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
		Ed.M. (Educational Media and Technology), Boston University, USA (1996)  กศ.บ. (เทคโนโลยีการศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย (2533)		
20	ดร.เบ๊งค์ งามอรุณโชติ	Ph.D. (International Development Studies), National Graduate Institute for Policy Studies, Japan (2021)  ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2554)  ศ.บ. (เศรษฐศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2550)	ไม่มี	3
21	อ.จุฑามาส ธรรมจินดารัช	ศศ.ม. (การสอนภาษาอังกฤษ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2560)  บช.บ. (การบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2555)	ไม่มี	6
22	ผศ.ดร.กานต์ ชรบัณฑิต	ปร.ด. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2557)  วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2553)  วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2551)	ไม่มี	6

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้ (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
23	รศ.ดร.อนิรุช ลวดทรง	วท.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย (2545) วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย (2535)	ไม่มี	6
24	อ.กิตติพันธ์ เสียงเสนาะ	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2558) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2548)	ไม่มี	6
25	ดร.อัจฉริยา พวงยอด	D.Eng (Engineering), Muroran Institute of Technology, Japan (2020) วศ.ม. (วิศวกรรมพลังงาน), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2559) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2555)	ไม่มี	6

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ (ถ้ามี)

ไม่มี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

หลักสูตรสนับสนุนและส่งเสริมให้นักศึกษานำความรู้มาปฏิบัติจริงที่สถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม ทุก ๆ ปีการศึกษา ภายใต้ความร่วมมือของอาจารย์ในหลักสูตรและสถานประกอบการ

หลังจากจบปีการศึกษาที่ 3 นักศึกษาทุกคนจะต้องผ่านการฝึกงานจากสถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม เป็นการฝึกให้นักศึกษารู้จักการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมากับสภาพการทำงานจริง เพื่อให้บัณฑิตได้มีประสบการณ์ในวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ในหลักสูตรจึงมีรายวิชาฝึกวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

##### 4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะในการทำงาน
2. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาพิเศษ ของปีการศึกษาที่ 3

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

6-8 สัปดาห์

##### 4.4 การเตรียมการ

เมื่อใกล้จบปีการศึกษาที่ 3 นักศึกษาทุกคนจะพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเลือกสถานประกอบการทั้ง ภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา

##### 4.5 กระบวนการประเมินผล

ประเมินจากทักษะการฝึกงานโดยสถานประกอบการที่นักศึกษาฝึกงาน

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาชั้นปีสุดท้าย จะต้องทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยผ่านการเรียนรายวิชาตาม Learning Path ที่วางแผนร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาไว้

##### 5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของการทำโครงการหรืองานวิจัย

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือกเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม
2. นักศึกษาสามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้อย่างเหมาะสม
3. นักศึกษาสามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

4. นักศึกษาสามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
5. นักศึกษาสามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 2 หน่วยกิต

ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 3 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

เมื่อจบปีการศึกษาที่ 1 นักศึกษาทุกคนจะพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเลือกหัวข้อโครงการที่สนใจ กำหนด Learning Path ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เรียนวิชาตามแผนที่วางไว้ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำจนจบหลักสูตร

มีการฝึกงานจากสถานประกอบการทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน หรือสังคม ตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ นำมาสู่การทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

การนำเสนอโครงการ การสอบวัดผลแบบปากเปล่า โดยคณะกรรมการสอบโครงการ



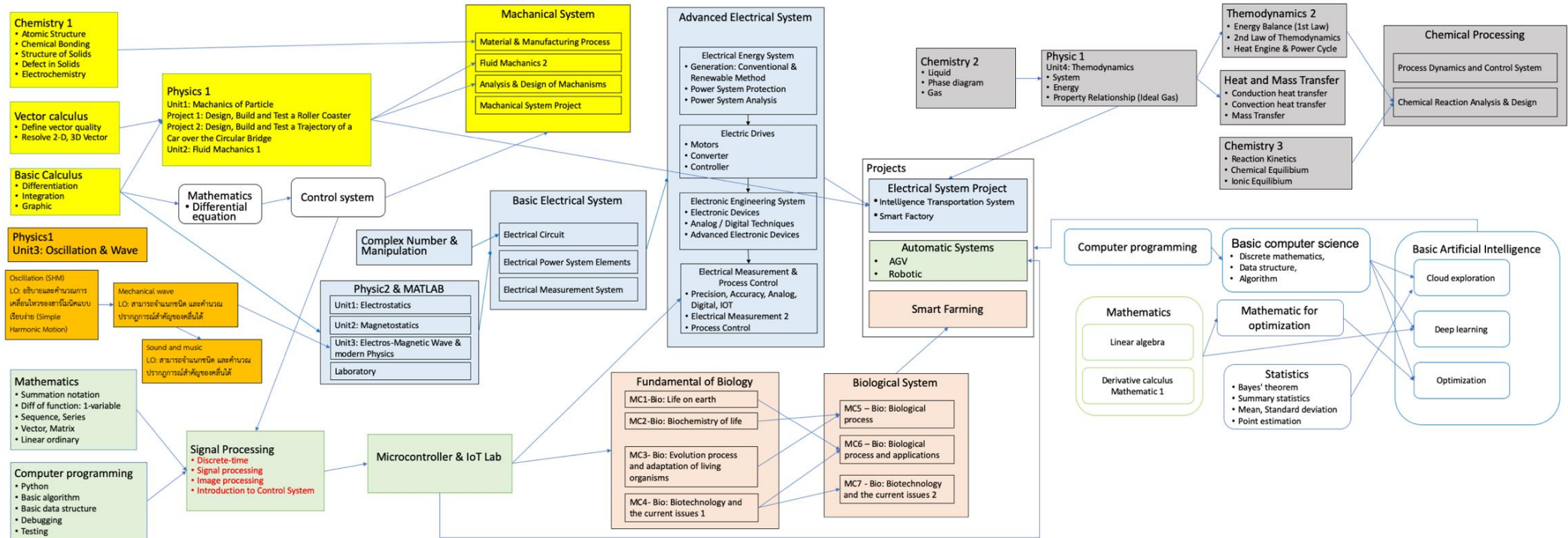
## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) คือ การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ความรู้และความสามารถของนักศึกษาในขั้นต้น) โดยหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอนถูกออกแบบให้สามารถผลิตนักศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยที่ผู้เรียนจะถูกพัฒนาความรู้ความสามารถทั้งในด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skills) และด้านคุณลักษณะ (Attributes) ระหว่างการศึกษา จากการเรียนและการเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกหลักสูตร รวมถึงการมีระบบการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่น่าเชื่อถือ และเน้นการให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) ของการเรียนรู้กับนักศึกษา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้และความสามารถให้เป็นตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทางหลักสูตรได้ออกแบบโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร มุ่งหวังให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้งานเฉพาะทางได้จริง และเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตาม Learning Path ที่วางแผนไว้ (แสดงดังรูปที่ 2) โดยมีวิชาแกนทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วิชาแกนทางคอมพิวเตอร์ เป็นพื้นฐานให้บัณฑิตมีความรู้ทางวิชาการและคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตาม TQF และวิชาเฉพาะด้านบังคับ เฉพาะด้านเลือกซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มวิชา ได้แก่ ระบบชีววิทยา ระบบกลศาสตร์ ระบบไฟฟ้า และระบบพลังงาน และเคมี อันเกิดขึ้นจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับรายละเอียดของความรู้เฉพาะทางที่แต่ละองค์กรคาดหวังให้บัณฑิตนำความรู้เหล่านี้มาใช้

หลักสูตรมีจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM ที่จัดเป็นหน่วยย่อยของรายวิชา เฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานและวิชาเลือกเฉพาะด้าน โดยแผนการศึกษา คำอธิบายรายวิชา และ OBEM ที่จัดเป็นหน่วยย่อยของรายวิชา พร้อมผลลัพธ์การเรียนรู้หน่วยย่อย แสดงใน ภาคผนวก ข.2



รูปที่ 2 Learning Path หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (หลักสูตรพหุวิทยาการ) มจร. หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566

## 2. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรในแต่ละข้อ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 1 สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วางแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ สร้าง Learning Path ที่นำไปสู่การทำ Capstone Project ในปีสุดท้ายของหลักสูตร</li> <li>- ทุกปีการศึกษา จะมีกิจกรรม Boot Camp สำหรับประยุกต์ใช้เทคนิคของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ด้านต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีโอกาสสร้างสรรค์ผลงานต้นแบบ</li> <li>- สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การวัดผลเชิงทักษะและคุณลักษณะ (Skills and Attributes) จากการสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรม Boot Camp</li> <li>- การนำเสนอผลงาน กิจกรรม Boot Camp และ Capstone Project</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตรงตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> </ul>
SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เพื่อปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษา</li> <li>- มี Boot Camp Project ที่เน้นการใช้ทักษะ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม สำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพในงานประยุกต์ด้านปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูล</li> <li>- สร้าง Learning Path ให้มีความเข้าใจตั้งแต่รากฐานที่จำเป็น ไปจนถึงศาสตร์เชิงลึกที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ นำไปสู่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</li> <li>- การนำเสนอผล Boot Camp Project /Capstone Project</li> <li>- การเขียนรายงานโครงการระดับปริญญาตรี</li> <li>- การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตรงตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	การประยุกต์ใน Capstone Project ของนักศึกษา - สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา	
SubPLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา	- มี Assignment การเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ในกิจกรรมการเรียนการสอน - มี Boot Camp Project ที่เน้นการใช้ทักษะการเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ - การสร้างโครงงานระดับปริญญาตรีที่มีการเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ - สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา	- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ - ชิ้นงานโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ - การนำเสนอผล Boot Camp Project /Capstone Project - การเขียนรายงานโครงงานระดับปริญญาตรี - การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตรงตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย - การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น
SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	มี Project ที่เน้นการใช้ประโยชน์จากโอเพนซอร์ส (Open Source) บนคลาวด์ (Cloud)	- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ - การสังเกตการปฏิบัติงาน - การนำเสนอผล Boot Camp Project/Capstone Project
PLO 2 สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	- จัดการเรียนการสอนแบบ Project-based เน้นการลงมือปฏิบัติจริงเรียนรู้จากโจทย์จริงในอุตสาหกรรมภาคธุรกิจ และชุมชน - การส่งนักศึกษาไปฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน - มีการสอนเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ กฎหมายทางด้าน	- การวัดผลเชิงทักษะและคุณลักษณะ (Skills and Attributes) จากการสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมต่างๆ - Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้ประกอบการ - การประเมินการฝึกงานจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	คอมพิวเตอร์ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม	- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น - ทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้	การเรียนรู้ร่วมกับชุมชนโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกับชุมชนเพื่อใช้โจทย์ปัญหาจริง	- การสังเกตการปฏิบัติงาน - Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนชุมชน
SubPLO 2B สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้	- มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุมชนและภาคอุตสาหกรรมโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกัน - นักศึกษาเข้าฝึกงานกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการ	- การสังเกตการปฏิบัติงาน Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรม ภาครัฐกิจ และชุมชน
SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้	- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ - มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุมชนและภาคอุตสาหกรรมโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกัน - นักศึกษาเข้าฝึกงานกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการ - มีการสอนเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ กฎหมายทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีความรับผิดชอบต่อในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม	- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ - Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรม ภาครัฐกิจ และชุมชน - การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น - ทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
<p>PLO 3 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร ทั้งทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ</li> <li>- สอดแทรกการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ในรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอน ข้อสอบ ตลอดจนการนำเสนองาน</li> <li>- ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผ่านกิจกรรม Boot Camp อย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การทดสอบทักษะภาษาอังกฤษ ตามกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาอังกฤษของประเทศไทย (Framework of Reference for English Language Education in Thailand) ด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน เทียบเท่าระดับ B1</li> <li>- การเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ</li> <li>- การนำเสนอในกิจกรรมการเรียนการสอนและ Boot Camp</li> </ul>
<p>SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร ทั้งทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษ</li> <li>- สอดแทรกการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ในรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอน ข้อสอบ ตลอดจนการนำเสนองาน</li> <li>- ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผ่านกิจกรรม Boot Camp อย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การทดสอบทักษะภาษาอังกฤษ ตามกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาอังกฤษของประเทศไทย (Framework of Reference for English Language Education in Thailand) ด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน เทียบเท่าระดับ B1</li> <li>- การเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ</li> <li>- การนำเสนอในกิจกรรมการเรียนการสอนและ Boot Camp</li> </ul>
<p>SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตาม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารภาษาไทยที่เหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอ และการเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
บริบทของการใช้งานและพหุวัฒนธรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการเรียนรู้ร่วมกับอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อพัฒนาการสื่อสารในหลายๆบริบท</li> <li>- ใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารภาษาไทย โดยเฉพาะทักษะการเขียน</li> </ul>	
PLO 4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และมีการส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน จากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงานและงานเขียนในเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>



ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>มูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงงาน</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	
SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเอง ทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และงานเขียนในเรื่องการบริหารทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>



ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>หาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน จากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</li> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงงาน</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครง</li> </ul>	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
<p>SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้</p>	<p>งานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และมีการส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน จากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</li> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และงานเขียนในเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>แบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงงาน</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	
<p>SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และมีการส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และงานเขียนในเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์ประเมินผลการเรียนรู้
	<p>เป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนจากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงงาน</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความสัมพันธ์ผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLOs Curriculum Mapping)

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
<b>ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>											
LNG 120 General English							1				
GEN 121 Learning and Problem-Solving Skills				1				1			1
ISY 101 Basic Programming for Machine Learning	1	1		1							
ISY 103 Mechanics Physics for Engineering Students	1			1				1			
ISY 104 Electrical Physics for Engineering Students	1			1				1			
ISY 106 Mathematics and Applications I	1										
<b>ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>											
LNG 220 Academic English							1				
GEN 101 Physical Education				1					1		
GEN 231 Miracle of Thinking				1	1	1		1	1		1
ISY 102 Foundation of Biology	1			1				1	1		
ISY 105 General Chemistry for Intelligence Systems Engineering	1			1				1			

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ISY 107 Mathematics and Applications II	1										
ISY 109 Introduction to Electrical Circuits	1			1				1			
กิจกรรม Boot Camp	1			1				1	1		1
<b>ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>											
LNG 223 English for Workplace Communication							2				
GEN 241 Beauty of Life					1	1		2	2		
ISY 108 Vector Calculus and Differential Equations	1										
ISY 202 Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	2										
ISY 211 Fundamental of Systems Engineering	2			2	1	1			2	2	
<b>ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>											
GEN 111 Man and Ethics of Living				2	2	2		2	2	2	
ISY 201 Linear Algebra for Deep Learning	2	2									
ISY 212 Fundamental of Artificial Intelligence		2	2								
ISY 213 Control Systems	2			2	2	2					
กิจกรรม Boot Camp	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2
ISY xxx Electives 1											

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ISY xxx Electives 2											
<b>ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>											
GEN 351 Modern Management and Leadership				3	3	3		3	3	3	
ISY 203 Statistics for Data Processing	2			2	2	2					
ISY 214 Intelligent Control Systems	3	2							2	2	
ISY 311 Deep Learning		2		3	3	3					
ISY xxx Electives 3											
ISY xxx Electives 4											
<b>ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>											
GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development	3			3	3	3		3	3		3
ISY 301 Cloud Exploration			2								
ISY 411 Mathematics for Optimization	3	2									
ISY xxx Electives 5											
ISY xxx Electives 6											
กิจกรรม Boot Camp (Mini Project)	3	3	3	3	3	3	3		3	3	2
<b>ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ</b>											
ISY 300 Intelligence System Engineering Professional Practices				3	3	3		3	3	3	3

รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
<b>ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>											
GEN/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											
<b>ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>											
ISY 499 Intelligence System Engineering Individual Project	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
ISY xxx Electives 8											
XXX xxx Free Electives 2											

Learning Level 1 To indicate upto StageLO 1 of this program

Learning Level 2 To indicate upto StageLO 2 of this program

Learning Level 3 To indicate upto StageLO 3 of this program

Learning Level 4 To indicate upto StageLO 4 of this program



แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 101 Physical Education	●	○	○		●		●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●		○	○		●	●	○
GEN 111 Man and Ethics of Living	●	○			○		●		●			●	●			●		○		●		○			●	
GEN 121 Learning and Problem Solving Skills	○				●	●	●	●	○	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
GEN 201 Art and Science of Cooking and Eating	○	●	○		●	○	●	○	●	●		○	○			●		○	○	○	●			○	○	●
GEN 211 The Philosophy of Sufficiency Economy	●	○		●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	○	●				○	○	●	●	●
GEN 212 Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life	●	●	○		○		●		●			●	●	●	●	○				●		○		●	●	
GEN 222 Thai Society, Culture and Contemporary Issues		○	●	○	●	○			●				○	○	○	○						○	○	●	●	○
GEN 223 Disaster Preparedness	●	○	○		●	●	○	○	○	○		●	○		○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●
GEN 224 Liveable City	●	○			○	●	●	●	●			●	●			●	○	○		●		○			●	
GEN 225 Reflective Journal Writing for Self-Improvement	●				○	●			●				○	○	●	○		○		○			●	●	●	
GEN 226 Small Things We Call Polymers	●	○			●	●	●	●	●			●	○			○		○		○		○		●	●	

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 231 Miracle of Thinking		○			●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●		○		●	●		●	○	●	○
GEN 232 Community Based Research and Innovation	●	●		○	●		○	●	●	○		○	○		●		○		○	○	○	●		●		
GEN 241 Beauty of Life		●	●	○	●	○	●		○	●	●		○	○	○	●		○		●			○	○	○	
GEN 242 Chinese Philosophy and Ways of Life	●	○	○		●	○	●	○			●				○	○	○		●	○		●	○	○		
GEN 301 Holistic Health Development	○				●	●	●	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	●			○	○	●	●	
GEN 311 Ethics in Science-based Society	●					○		●	●			●							●						○	
GEN 321 The History of Civilization		●	●	○	●	●	●		●			○										○	○		●	
GEN 331 Man and Reasoning		●						●	●			○	●	○						●	○	○	○		●	
GEN 332 Science Storytelling	○	●	○		●	●	○	○	●	●	○	○	●			○		○		○	●	○	●	○	○	●
GEN 341 Thai Indigenous Knowledge		●	●	●	○	●	○			○		○		○								○	○	○	○	
GEN 351 Modern Management and Leadership	●				●	●	●	○	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	
GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development		●			○		●	●		●		●		○	●	●	●			●	○	○		○	●	
GEN 353 Managerial Psychology	●	○			●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●		○	○	○	●	○	●	○

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																											
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้				
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3		
GEN 411 Personality Development and Public Speaking		●			●	●	●		○	●		●		●	●		●			●	●	●	●	○	●			
GEN 412 Science and Art of Living and Working	○	●			●		○	○	●			○	○	○	●	○							●				●	
GEN 421 Integrative Social Sciences		●			●				●			●	○	○		●							●	○		○	●	○
GEN 441 Culture and Excursion		●	●	●	○			○	○	○		○	●	○		●	○	●							○	○	●	○
LNG 120 General English	●				●		○	○	●							●							○			●	●	○
LNG 220 Academic English	●						●		●	●										○					●	●	○	
LNG 223 English for Workplace Communication	●						●	●		●						○										●	●	○
LNG 250 Thai for Communication and Careers	●				●		●		●											○					●	●	○	
LNG 251 Speaking Skills in Thai	●				●		●		●	●					○										●	●	○	
LNG 252 Writing Skills in Thai	●				●		●		●	●					○										●	●	○	
LNG 328 Basic Translation	○						●		●	●										○		○			●		○	
LNG 329 English through Independent Learning	○				●		●	●	●						○					●					●	○	●	
LNG 330 Experience-based English Learning		●			●		●	●							○										●	●	○	
LNG 332 Business English	○						●		●		●						○	○		○		○			●	●	○	
LNG 333 English for Community Work		●					●	●		●		○				○				○					●	○		

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				6. การเรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
LNG 421 Critical Reading	●				●		●		●					○							○		●		○	
LNG 422 Reading Appreciation		●			●	●			●	●	●							○					●		○	
LNG 425 Intercultural Communication		●	●			●			●	●			○	○							○		●			○

## ความหมายข้อย่อยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

### 1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

#### 1.1 ความซื่อสัตย์

#### 1.2 การรับรู้และให้คุณค่า

#### 1.3 ศิลปะ ประเพณี และวัฒนธรรม

#### 1.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

### 2. ด้านความรู้

#### 2.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

#### 2.2 การใช้ความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

#### 2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์/งานที่รับผิดชอบ

#### 2.4 การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล

### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

#### 3.1 การคิดวิเคราะห์ การวิพากษ์

#### 3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์

#### 3.3 การคิดเชิงมนทัศน์

### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม

#### 4.2 การเคารพผู้อื่น

#### 4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง

#### 4.4 การรู้จักตัวเอง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์

#### 4.5 การทำงานเป็นทีม

#### 4.6 ความเป็นผู้นำ

#### 4.7 การบริหารจัดการ

#### 4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี

### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร

#### 5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร

#### 5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

#### 5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

### 6. ด้านการเรียนรู้

#### 6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน

#### 6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 6.3 การเรียนรู้และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก

## 3.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับ KMUTT Student QF และผลการเรียนรู้ 4 ด้านของ 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	
SubPLO 1A	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม	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 1B	สามารถเขียนโปรแกรม ปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลอง สถานการณ์ในการแก้ปัญหา		x		x	x	x	x				x		x				x	
SubPLO 1C	สามารถประยุกต์ใช้โอเพน ซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงาน ทางด้านวิศวกรรมระบบ อัจฉริยะ		x		x	x	x	x				x	x	x	x				x
PLO 2:	สามารถแสดงออกถึงการคิด เชิงระบบ (System Thinking) บนพื้น ฐานความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการ	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
	แก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้																		
SubPLO 2A	สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่ายได้	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	
SubPLO 2B	สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	
SubPLO 2C	สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	
PLO 3:	สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้	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
	สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน																		
SubPLO 3A	สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	x		x	x					x			x				x		x
SubPLO 3B	สามารถสื่อสารภาษาไทยได้สอดคล้องตามบริบทของการทำงานและพหุวัฒนธรรม	x		x	x					x			x				x		x
PLO4:	สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้	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	มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า	x	x	x			x	x							x	x		x	
SubPLO 4B	สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	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	

## ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF 4 ด้าน

### 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 การหลีกเลี่ยงการกระทำสิ่งที่ไม่ดีกฎกติกาของสังคม และไม่ผิดกฎหมาย

#### ลักษณะบุคคล

- 4.1 ลักษณะบุคคลทั่วไป
- 4.2 ลักษณะบุคคลตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

## มคอ.2 KMUTT (ฉบับปรับปรุง ณ วันที่ 19 เม.ย. 64

กรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT-Student QF)

- 1) **ความรู้ (Knowledge)** คือ มีฐานความรู้ทางวิชาการที่ลึกซึ้งในสาขาวิชาที่ศึกษาเป็นอย่างดี และมีความรู้ที่กว้างขวางเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเชี่ยวชาญและในการดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องดีงาม
- 2) **ทักษะเชิงวิชาชีพ (Professional Skill)** คือ มีความสามารถในการนำความรู้มาสู่การปฏิบัติ มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน มีความสามารถช่วยชี้แนะฝึกฝนผู้อื่นให้สามารถปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
- 3) **ทักษะการคิด (Thinking Skill)** คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบความคิดที่มีเหตุผล รู้จักประมวลสารสนเทศ ระดมความคิดรอบด้านจากมุมมองที่แตกต่าง สามารถเลือกใช้แบบแผนความคิดที่หลากหลาย นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุมีผล
- 4) **ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)** คือ รู้จักแสวงหาความรู้ มองการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะพัฒนาให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีระบบและระเบียบวิธีคิดที่ดี สามารถแยกแยะ กลั่นกรองข้อมูลที่ได้มาจากการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
- 5) **ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)** คือ มีทักษะในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษได้ดีทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีความสามารถในการถ่ายทอดการนำเสนอผลงาน มีวิจรรย์ญาณที่ดีในการรับฟัง
- 6) **ทักษะการจัดการ (Management Skills)** สามารถตั้งเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายส่วนตน ทีมงาน องค์กร และสังคม สามารถคาดการณ์ถึงปัญหา ผลกระทบ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการเตรียมพร้อม ป้องกัน และแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาเชิงรุก
- 7) **ภาวะผู้นำ (Leadership)** มีความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น มีความเข้าใจพื้นฐานและความต้องการของทีม สามารถสร้างบรรยากาศการทำงานเป็นทีม สร้างแรงบันดาลใจ และกระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรคสิ่งใหม่ๆ รู้เท่าทันต่อสถานการณ์ โอกาส และความท้าทาย และสามารถแสวงหา/

สร้างสรรค์วิธีการในการบรรลุเป้าหมายที่หลากหลาย มีความสามารถในการรับฟังอย่างลึกซึ้ง สามารถสื่อสาร และประสานงานให้เกิดความร่วมมือในการคิดและลงมือทำของทีม รวมทั้งเป็นแบบอย่างการปฏิบัติที่ดี

- 8) **ความเป็นพลเมือง มจธ. (KMUTT's citizenship)** คือ ความเป็นมืออาชีพ และมีคุณธรรมจริยธรรม (Professionalism and Integrity) รวมถึงการยึดมั่นตามหลักปฏิบัติด้านจรรยาบรรณองค์กร เพื่อพัฒนาสู่ การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)
  - a. **ความรับผิดชอบ (Responsibility)** มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม มีวินัย ตรงต่อเวลา ใส่ใจสิ่งแวดล้อมและสาธารณะ ไม่ละทิ้งงานหรือปัดความรับผิดชอบ พร้อมทั้งจะยอมรับและจัดการกับผลที่ตามมาจากการกระทำทั้งผลโดยตรงและผลกระทบทางอ้อม เคารพต่อกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม ตลอดจนมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
  - b. **การปรับตัว (Adaptability)** มีความยืดหยุ่นไม่ยึดติดกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนปิดกั้นตนเองจากสิ่งอื่นและเตรียมพร้อมที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ โดยไม่คิดต่อต้าน แต่พร้อมจะทำความเข้าใจในความจำเป็นของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
  - c. **การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)** มีทัศนคติมองโลกในแง่ดี ไม่ดูถูกตนเองและผู้อื่น เห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์ใฝ่ใจดูแล สิ่งแวดล้อม และของสาธารณะ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักการให้ การแบ่งปัน และการเสียสละ

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ ตามที่กำหนดไว้ให้เป็นไปตามการทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาอยู่เป็นระยะ ๆ มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

มีการกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมิน ดังนี้

- 1) ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ
- 3) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- 4) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์เรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 ข้อ 8 ให้ยกเลิกข้อความใน ข้อ 30 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้

30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

- 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 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ 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

ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และบรรลุลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จึงถือว่าสำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

#### การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย

แนวทางการพัฒนาพนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยอาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัยฯ และแนวทางการพัฒนาพนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์ภายใต้ KMUTT PSF (KMUTT - Professional Standard Framework - Learning and Teaching) รายละเอียดดังนี้

1. พนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์บรรจุใหม่จะต้องแสดงให้เห็นถึงสมรรถนะเบื้องต้นของความเป็นครูในมิติการปฏิบัติต่อนักศึกษาอย่างเท่าเทียม การออกแบบบทเรียนที่สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และการบริหารจัดการห้องเรียน สมรรถนะดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาประเมินการทดลองงานตามสัญญาแรก (การประเมิน 6 เดือนแรก)
2. พนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์บรรจุใหม่จะต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในระดับ Beginner คือ เข้าใจการสอน สนับสนุนให้นักศึกษาเกิดความรู้ และเข้าใจว่าจะเกิดการสนับสนุนการเรียนรู้อย่างไร ภายใน 2 ปีแรก และจะเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาให้การต่อสัญญาที่สอง
3. พนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์บรรจุใหม่จะต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในระดับ Competent คือ เข้าใจและประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใน 3 ปี หลังจากต่อสัญญาที่สอง และจะเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาต่อสัญญาครั้งต่อไป

ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### การเตรียมการในระดับคณะ/หลักสูตร

มีการปฐมนิเทศแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบันอุดมศึกษา คณะ และหลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอน เพื่อเป็นการพัฒนาการสอนของอาจารย์

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

#### การพัฒนาอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัย

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) โดยเริ่มจาก

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อน และอาจารย์ทุกคนต้องมีความรู้ในเรื่องของการออกแบบหลักสูตรตามแนวทาง OBE (Outcome-based Education)

## 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

## 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการพัฒนาตนเองด้วยการ Upskills และ Reskills ได้แก่ การจัดให้บุคลากรเข้าอบรมหลักสูตรระยะสั้น เช่น การเขียนโปรแกรม หลักสูตรปัญญาประดิษฐ์พื้นฐาน หรือหลักสูตรพื้นฐานเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำงาน เพื่อให้คณาจารย์และบุคลากรมีทักษะ ความรู้ที่ทันสมัย เหมาะกับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ และนำมาสร้างเป็นกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างให้นักศึกษามีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์

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



## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

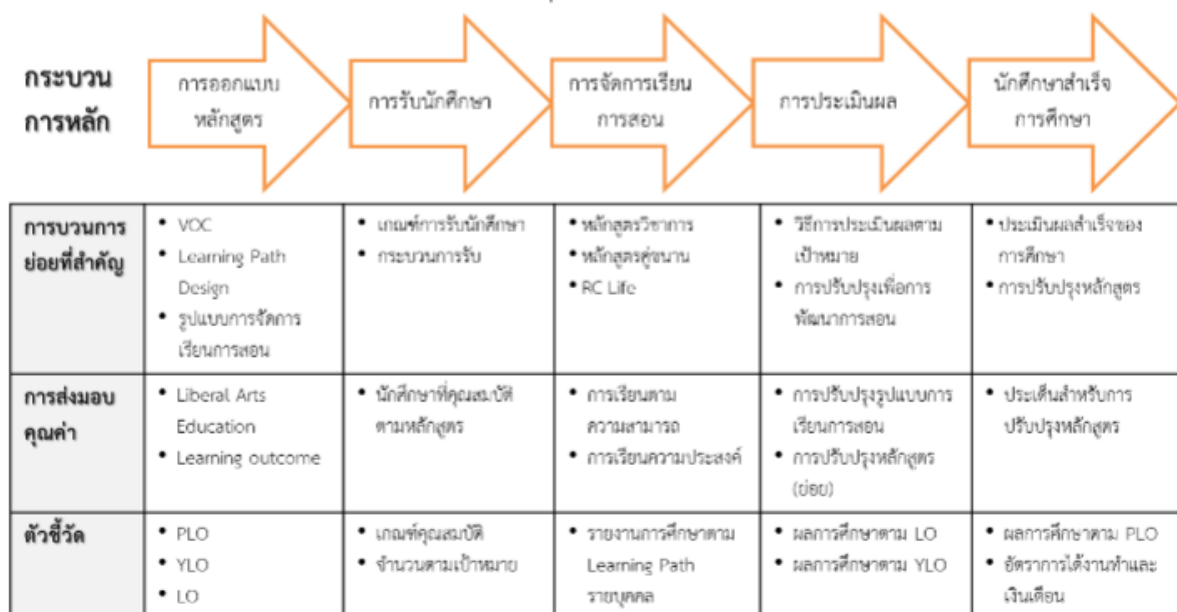
### 1. การกำกับมาตรฐาน

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

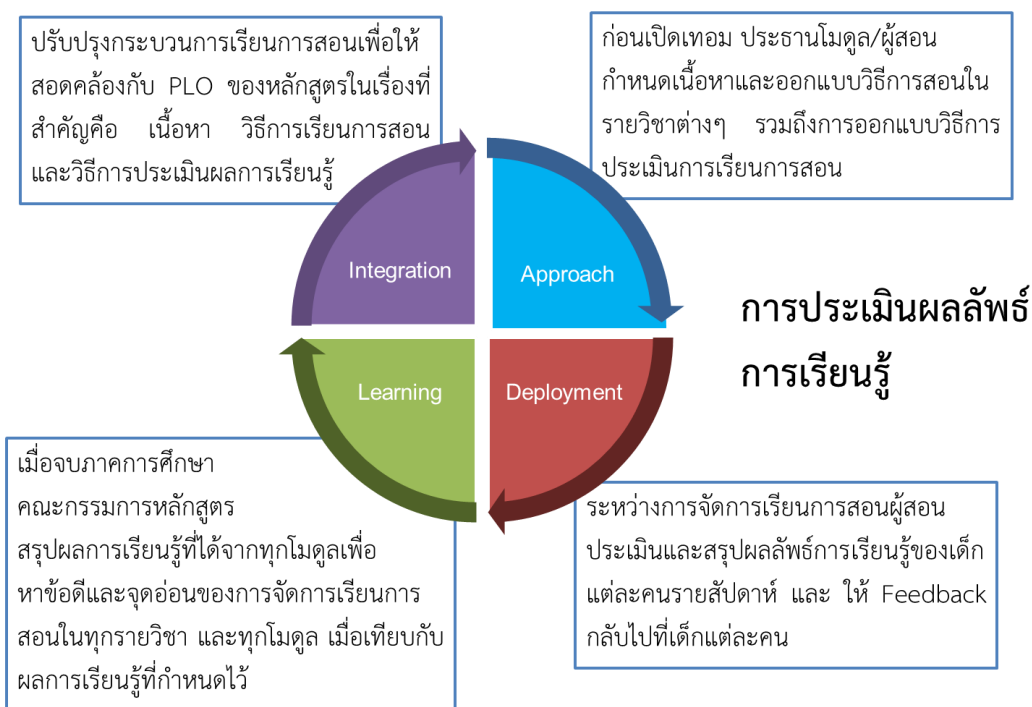
วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

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 หลักสูตรชุมชน และ RC Life ในกระบวนการนี้จะติดตามความสำเร็จจากความสำเร็จของนักศึกษาจากรายงานการศึกษาตาม Learning Path ในรายบุคคล กระบวนการต่อมาคือการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาว่าเป็นไปตาม ตัวชี้วัด PLO, Stage-LO และ CLO ของหลักสูตรตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ และมีข้อควรปรับปรุงเรื่องอะไร และกระบวนการสุดท้ายคือการประเมินผลและติดตามผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อสำเร็จการศึกษา

สำหรับกระบวนการในการประเมินผลของกระบวนการทั้ง 5 จะใช้รูปแบบดังแสดงไว้ตามรูปที่ 4 การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ประกอบด้วย Approach คือการออกแบบกระบวนการที่เป็นระบบ Deployment คือการนำกระบวนการที่ออกแบบไว้มาปฏิบัติ Learning คือการสรุปบทเรียนจากการปฏิบัติตามกระบวนการที่ออกแบบไว้ และ Integration การศึกษาว่าจากการออกแบบระบบไว้เมื่อนำมาปฏิบัติและสรุปบทเรียนแล้วมีผลเป็นไปตาม PLO และทิศทางการพัฒนาของมหาวิทยาลัยหรือไม่



รูปที่ 4 กระบวนการในการประเมินผลการเรียนรู้

การทำงานทำให้หลักสูตรมีผลการดำเนินงานตามห่วงโซ่คุณค่าของการจัดการศึกษาของรูปที่ 3 และกระบวนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามตัวอย่างรูปที่ 4 เป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการตามความรอบเวลาของการติดตามผลที่แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งดำเนินการโดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

ตารางที่ 1 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. บัณฑิต

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

ทางหลักสูตรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคนที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ สำหรับคนทุกช่วงวัย เพื่อฝึกฝนให้ผู้ที่เข้ามาศึกษา มีความสามารถทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ด้านไอโอที (IOT) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อปรับปรุงงานที่เกี่ยวข้องกับเชิงกล เชิงไฟฟ้า ที่เป็นส่วนประกอบของระบบงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว อันจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ นอกจากจะตอบความต้องการของประเทศแล้ว มจร. ราชบุรี ยังได้คำนึงถึงภูมิภาคตะวันตก ที่เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของประเทศ ทั้งเพื่อขายในประเทศและการส่งออก เช่น ด้านปศุสัตว์ อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์น้ำ การปลูกพืชผักผลไม้ทางการเกษตร การปลูกพืชไร่เพื่ออุตสาหกรรมน้ำตาลและแอลกอฮอล์ การผลิตมะพร้าว น้ำหอมเพื่อการส่งออก เป็นต้น ซึ่งการผลิตสินค้าเกษตรดังกล่าวในปัจจุบันมีความต้องการองค์ความรู้และเทคโนโลยี เช่น เซนเซอร์และการจัดการข้อมูล เพื่อนำไปสู่การทำเกษตรสมัยใหม่ (Modern Agriculture) ยิ่งไปกว่านี้ ภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในพื้นที่ ยังเป็นอุตสาหกรรม SME ที่เทคโนโลยีการผลิตยังอยู่ในยุค 2.0 จึงมีความต้องการกำลังคนเข้ามาช่วยพัฒนาให้ก้าวไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมในยุค 3.0 และ 4.0 การพัฒนาคนในพื้นที่ให้เป็นผู้ที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้เชิงระบบวิศวกรรม จะเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญต่อการพัฒนาเกษตรสมัยใหม่และการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ จึงเป็นการเตรียมคนให้มีความสามารถที่จะยกระดับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคตะวันตก อันเป็นที่ตั้งของ มจร. ราชบุรีต่อไป

## 3. นักศึกษา

### 3.1 การรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

กลไกการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

- 1) กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ (How to Learn) ได้แก่ การแนะนำวิธีการเรียนรู้และใช้ชีวิตในระดับอุดมศึกษา การได้ทำความรู้จักกับอาจารย์ และนักศึกษารุ่นพี่ในสาขาวิชา เพื่อสร้างแรงบันดาลใจ

- 2) กิจกรรมแนะนำการใช้ชีวิตในการศึกษาระดับอุดมศึกษา (How to Live) ได้แก่ การบริหารเวลา การทำงานร่วมกับผู้อื่น การควบคุมความเครียดและความกังวล
- 3) กิจกรรมให้ความรู้พื้นฐานทางด้านการเงิน (Basic Knowledge of the Financial) ได้แก่ การบริหารการจัดการเงินในชีวิตประจำวัน การทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายในชีวิตประจำวัน การวางแผนการใช้เงิน
- 4) กิจกรรมอบรมการส่งเสริมหลักความคิด ได้แก่ หลักการคิดเชิงบวก (Positive Thinking) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นต้น

### 3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นักศึกษา ทั้งเรื่องการเรียนรู้หรือเรื่องอื่น ๆ รวมทั้งมีการติดตามและรายงานผลการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษา

ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา มีอาจารย์ดูแลและให้คำปรึกษานักศึกษาในสัดส่วน 1:10

- การจัดกิจกรรมระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาสัปดาห์ละครั้ง
- มีการจัดชั่วโมงสำหรับการให้คำปรึกษาสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง

การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นักศึกษาใช้ระบบและกลไกอาจารย์ที่ปรึกษา และทางหลักสูตรมีการกำหนดให้มีการรายงานผลการควบคุมดูแลนักศึกษาของอาจารย์แต่ละท่าน ในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นกับนักศึกษาในความรับผิดชอบต่อที่ประชุมคณะกรรมการอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีกระบวนการทำงานการดูแลให้คำปรึกษา ในประเด็นต่อไปนี้

1. การจัดระบบการดูแลนักศึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา มีการควบคุมกำกับให้จำนวนนักศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. มีการจัดโครงการพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแนะนำหลักสูตร แก่นักศึกษาปริญญาตรี โดยการแนะนำโครงสร้างหลักสูตร และแผนการเรียนรู้ (Learning Path)
3. การประชุมสรุปและหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดกับนักศึกษาผ่านการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร ในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นโดยตรงกับนักศึกษา

หลักสูตรมีการประเมินกระบวนการ มีการปรับปรุง/พัฒนา กระบวนการจากผลดำเนินงานด้านการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ

### 3.3 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่เป็นกระบวนการจัดการของหลักสูตร

หลักสูตรเปิดช่องทางให้นักศึกษาประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการของหลักสูตร รวมทั้งส่งข้อร้องเรียนของนักศึกษาได้ตลอดเวลา ผ่านระบบงานธุรการของหลักสูตร และผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Line และ Facebook และจะมีการประเมินกระบวนการจัดการของหลักสูตร มีการปรับปรุง/พัฒนา กระบวนการจากผลดำเนินงานด้านการจัดการของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ

### 3.4 การดำเนินการของหลักสูตรเมื่อผู้เรียนไม่สามารถบรรลุตาม Stage-LOs/CLOs ที่กำหนดไว้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ระบบการเรียนการสอนของหลักสูตรจะเน้นการให้ Feedback ของการเรียนรู้เป็นระยะตลอดหลักสูตร ดังนั้นผู้เรียนจะรับทราบถึงระดับความสามารถของตนเอง ระบบการช่วยเหลือผู้เรียนให้บรรลุตาม Stage-LOs/CLOs ที่กำหนดไว้ ผู้สอนจะใช้ระบบการดูแลและให้คำปรึกษาผู้เรียนที่มีปัญหาเป็นรายบุคคล หรือ กลุ่มย่อยตามความเหมาะสมของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและเสริมสร้างทักษะที่ขาดไป เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตาม Stage-LOs/CLOs ที่กำหนดไว้

#### 4. อาจารย์

##### 4.1 กระบวนการรับและคัดเลือกอาจารย์ใหม่

ระบบการรับอาจารย์ใหม่

1. การวางแผนอัตรากำลังให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรตามกรอบอัตรากำลังที่กำหนด
  - 1) กรณีอัตรากำลังมีไม่เพียงพอ – กำหนดการรับอาจารย์ใหม่
  - 2) กรณีมีอัตรากำลังเพียงพอ – มีระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์
2. การกำหนดคุณสมบัติอาจารย์ที่รับใหม่
3. การประกาศรับอาจารย์ใหม่
4. การคัดเลือกและประกาศผล
5. การประเมินกระบวนการรับ
6. อาจารย์ใหม่เข้ารับการอบรมหลักสูตรสำหรับพนักงานสายวิชาการ

##### 4.2 กระบวนการส่งเสริมและพัฒนาทักษะอาจารย์

อาจารย์เป็นปัจจัยป้อนที่สำคัญของการผลิตบัณฑิต ผู้เกี่ยวข้องต้องมีการออกแบบระบบประกันการบริหารและพัฒนาอาจารย์ เพื่อให้ได้อาจารย์ที่มีคุณภาพเหมาะสม มีคุณสมบัติสอดคล้องกับสภาพบริบทปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบัน และของหลักสูตร

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

#### 4.3 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ ตัวอย่างเช่น อาจารย์ไม่สามารถสอนได้ตาม CLOs ที่กำหนด เป็นต้น

ถ้าอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ตาม CLOs ที่กำหนดไว้จะมีกระบวนการประเมินและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่อาจารย์ผู้สอนไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ตาม CLOs และมีกลไกการพัฒนาความสามารถของอาจารย์ผู้สอนให้สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ตาม CLOs โดยหลักสูตรจะไม่เน้นเกี่ยวกับความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของนักศึกษา

#### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

1. หลักสูตรมีการปรับปรุง พัฒนา เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดต่าง ๆ ทุก 5 ปี
2. หลักสูตรมีการพิจารณาประเด็นปรับปรุงเล็กน้อยได้ตลอดระยะเวลา เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการ และการเปลี่ยนแปลงตามสภาวการณ์ทั้งภายในและภายนอก
3. หลักสูตรมีการพิจารณาปรับปรุงโครงสร้างการเรียนการสอนแบบโมดูล เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ และทักษะทั้งภาคทฤษฎี การปฏิบัติ การประยุกต์ และความคิดสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงานนวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่มีผลกระทบต่อสังคม ทันสมัยสอดคล้องต่อความต้องการ รวมถึงสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีหลักการและเหตุผลในบริบทที่แตกต่างกันได้
4. หลักสูตรใช้วิธีการประเมินผลเป็น 2 รูปแบบ คือ
  - Direct Measurement เพื่อประเมินผลด้าน Knowledge and Skills และ Integrative ของนักศึกษาหรือความสามารถโดยตรงจากการที่นักศึกษาแสดงให้เห็นเชิงประจักษ์ เช่น การวัดผลจากการสอบ การทำงานที่ได้รับมอบหมาย การทำโครงการบูรณาการความรู้ในโมดูล การเขียนรายงานต่าง ๆ เป็นต้น
  - Indirect Measurement เพื่อประเมินผลด้าน Lifelong Learning และ Self and Social Responsibilities ของนักศึกษา เช่น การสังเกตจากการสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น เพื่อวัดผลเชิงคุณภาพ

#### 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มจร. ราชบุรี มีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ในการจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ วัสดุและครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา

##### 6.1 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

##### 6.1.1 อุปกรณ์การเรียนการสอน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



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

### 6.1.2 ห้องสมุด

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

### 6.1.3 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

## 6.2 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดในการจัดซื้อหนังสือ ตำรา รวมทั้งวารสารวิชาการ ทั้งเป็นเล่ม เอกสารและออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนยังสามารถแนะนำการจัดซื้อหนังสือ ตำรา และวารสารวิชาการที่เหมาะสม แก่สำนักหอสมุดเพื่อจัดซื้อเพิ่มเติม

จัดหา Software Open Source ตามความต้องการของผู้สอน นอกเหนือจากที่มีอยู่ รวมถึงพื้นที่จัดเก็บบนคลาวด์ให้เพียงพอ

## 6.3 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร



เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดห้องเรียนให้เพียงพอ	จัดให้มีห้องเรียนที่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน และการใช้พื้นที่สำหรับการทำงานและทำกิจกรรมร่วมกันของนักศึกษา	รวบรวมข้อมูลและจัดทำสถิติการใช้งานห้องเรียน เครื่องมือ สื่ออุปกรณ์การเรียน จัดทำสถิติการใช้งานห้องปฏิบัติการ โรงประลอง และความถี่ของเครื่องมือที่ถูกใช้งาน เป็นจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวนนักศึกษาที่ใช้งานต่อสัปดาห์ เพื่อดูความต้องการใช้งาน รวมทั้งจัดหาเพิ่มเติมหากจำเป็น
มีพื้นที่การทำกิจกรรมร่วมกัน (Coworking Space)	การจัดพื้นที่ เช่น ในสำนักหอสมุด หอพัก ห้อง DIY เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีอิสระในการทำกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับอาจารย์ และผู้อื่นตามที่ตนเองสนใจ	จัดทำแบบสอบถาม เพื่อให้ทราบถึงความต้องการใช้งานของนักศึกษา จัดทำสถิติการใช้งานห้องสมุด ห้อง DIY รวมทั้งการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ที่อยู่ในห้องเหล่านั้น
สร้างการเรียนรู้นอกห้องเรียนในพื้นที่ชุมชนรอบมหาวิทยาลัย การทำงานกับภาคเอกชนเพื่อให้นักศึกษาเกิดประสบการณ์จริงในการทำงาน	สร้างเครือข่ายกับชุมชน ภาครัฐและเอกชนเพื่อให้นักศึกษา ได้มีโอกาสเข้าไปทำงานร่วม และเกิดประสบการณ์การทำงานจริง	จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการทำงานร่วมกันกับมหาวิทยาลัย และนักศึกษาที่ลงไปทำงาน จัดทำรายงานประจำปี โดยการสัมภาษณ์เครือข่ายที่ทำงาน

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามอย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา (ตามที่ระบุในหมวดที่ 8)	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา (ตามที่ระบุในหมวดที่ 5 ข้อ 2)	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว*		x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน (ตามที่ระบุหมวดที่ 6 ข้อ 1)	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง (ตามที่ระบุหมวดที่ 6 ข้อ 2)	x	x	x	x	x
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อการบรรจุ PLOs ของบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					x

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

หลักสูตรประเมินกลยุทธ์การสอน ยึดตามระดับความสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (Outcome-based Education) โดยมีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกลยุทธ์การสอน ดังนี้

- 1) การประเมินผลการเรียนการสอนในระดับหน่วยย่อย (OBEM) ที่ตนเองสอนโดยอาจารย์ผู้สอน ส่งกลับมายังหลักสูตร หลักสูตรจะมีการติดตามผลทุกเดือน
- 2) การประเมินผลการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาที่ตนเองสอนโดยอาจารย์ผู้สอนส่งกลับมายังหลักสูตรในช่วงปลายภาคการศึกษา
- 3) การประเมินการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาโดยนักศึกษาผ่านช่องทางการประเมินการสอนของระบบสารสนเทศมหาวิทยาลัย และจากแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนจัดทำโดยหลักสูตร ในช่วงสอบกลางภาค และสอบปลายภาคการศึกษา
- 4) การสังเกตจากการสัมภาษณ์ การสนทนา กับผู้เรียน จุดประเด็นที่สำคัญ
- 5) การนำข้อมูลที่รวบรวมได้ข้อ 1) – 4) มาวิเคราะห์ และแจ้งผลแก่อาจารย์ผู้สอนเพื่อเป็นข้อมูลให้แก่ อาจารย์ผู้สอนในการรับทราบปัญหาและข้อกังวลของนักศึกษาเพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

หลักสูตรมีการนำข้อมูลสะท้อนกลับจากข้อ 1.1 มาทำการวิเคราะห์ สรุปผล จุดแข็ง จุดอ่อน นำเสนอต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและประธานหลักสูตร เพื่อวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การสอน ทั้งวิธีการ เนื้อหา การทบทวนประเด็นการประเมินที่ครอบคลุมต่อไป

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 1) มีการเก็บข้อมูลความพึงพอใจต่อคุณภาพนักศึกษาฝึกงานจากสถานประกอบการทั้งแบบปกติและ/หรือแบบการเรียนรู้ร่วมกับการทำงานของนักศึกษา อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปีการศึกษา
- 2) มีการเก็บข้อมูลความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะแนวทางต่อการพัฒนาหลักสูตรจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปีการศึกษา
- 3) มีการเก็บข้อมูลความพึงพอใจ ความคาดหวังต่อคุณลักษณะบัณฑิต และข้อเสนอแนะแนวทางต่อการพัฒนาหลักสูตรจากผู้ใช้บัณฑิตจากภาคอุตสาหกรรมทุก ๆ 3 ปี

- 4) มีการประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะเวลา 5 ปี และมีคณะกรรมการสถาบันซึ่งประกอบไปด้วยตัวแทนจากฝ่ายวิชาการ และฝ่ายอุตสาหกรรม ให้ความเห็นชอบในการดำเนินงาน
- 5) มีการเก็บข้อมูลความพึงพอใจ และความต้องการของนักศึกษาปัจจุบันอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปีการศึกษา

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 ข้างต้น โดยมีคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัยฯ

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- 1) มีการนำข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการรายหน่วยย่อย (OBEM) และรายวิชาเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปี นำเสนอเข้างานสัมมนาหลักสูตรประจำปีเพื่อแจ้งคณาจารย์ทราบ และหาแนวทางการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร
- 3) นำเสนอผลการดำเนินงานและแนวทางการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรแก่ประธานหลักสูตร
- 4) รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ

### เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก บทสรุปผู้บริหาร

ภาคผนวก ข.1 คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

ภาคผนวก ข.2 แผนการศึกษา คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้ในรูปแบบ OBEM

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์พิเศษ

ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

ภาคผนวก ก บทสรุปผู้บริหาร

## บทสรุปผู้บริหาร

ชื่อหลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (หลักสูตรมหาวิทยาลัย)

คณะ: วิทยาลัยสหวิทยาการ

หลักสูตรใหม่: พ.ศ. 2566

ภาคการศึกษาที่เริ่มใช้: เดือนสิงหาคม ปีการศึกษา 2566

หัวข้อที่ 1 ที่มาของการปรับปรุงหลักสูตร

1.1) บทวิเคราะห์สถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปิดหลักสูตรในครั้งนี้

a) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก

a1) การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder's Requirements)

หลักสูตรได้ทำการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งประกอบด้วย ตัวแทนผู้บริหาร มหาวิทยาลัย ผู้สอนในหลักสูตร และผู้ใช้บัณฑิต ได้ผลการสำรวจดังนี้

1. ผู้ใช้บัณฑิต

จากการประชุมร่วมกันที่อาคาร KX เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2563 รายนามผู้ใช้บัณฑิต ดังต่อไปนี้

- ดร.กฤษา ภูไพบูลย์ ตำแหน่ง SVP, AITL Specialist ฝ่าย IT ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
- คุณปจวริย์ 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 และอาจจะเพิ่มหมวดที่สร้างเสริมบุคลิกภาพ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

บางอย่างที่นำมาประกอบการทำงานในวิชาชีพนี้ได้ดีขึ้น รวมถึงทักษะการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

3) ควรมีการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะนักศึกษาทางด้าน Entrepreneur หรือผู้ประกอบการ เนื่องจากหากในอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค ธุรกิจต่าง ๆ ก็ต้องปรับตัวตาม นักศึกษาจึงควรเรียนรู้ทักษะของการเป็นผู้ประกอบการ สิ่งนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ธุรกิจและอาชีพที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต

4) การเรียนการสอนในปัจจุบันสอนตามทฤษฎี แต่นักศึกษายังไม่สามารถบูรณาการความรู้ได้ หลักสูตรควรออกแบบการเรียนให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง ควรนำโจทย์จริงของทางภาคธุรกิจให้นักศึกษาลองวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนทำให้เห็นประโยชน์กับธุรกิจจริง และควรมีรายวิชาที่เป็นเนื้อหาสำคัญและเป็นแก่นของปัญญาประดิษฐ์ 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 ให้สามารถสื่อสารทั้งส่งสารและรับสารได้ การจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรจึงต้องร่วมมือกันเพื่อพัฒนานักศึกษา โดยการสอดแทรกการใช้ภาษาอังกฤษในรายวิชาต่าง ๆ

จากการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ได้ผลการสำรวจไปใช้ในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ดังนี้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
มหาวิทยาลัย	ศึกษา KMUTT Students QF	คุณลักษณะนักศึกษา มจธ.	คุณลักษณะนักศึกษา มจธ.	PLOs ทุกข้อต้องสอดคล้องกับ KMUTT Students QF
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 ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพฤติกรรม
ผู้ใช้บัณฑิต	ประชุม	ลักษณะของบัณฑิตที่ต้องการ และการประยุกต์	บูรณาการความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาจริง และมีรายวิชาที่เป็น	บัณฑิตได้บูรณาการความรู้จากศาสตร์ที่หลากหลาย เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
		ใช้ความรู้ในงานที่ทำ	<p>เนื้อหาสำคัญและเป็นแก่นของปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเป็นส่วนหนึ่งของ System Engineering เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>- ในสถานการณ์ปัจจุบัน ทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในยุคนี้คือ “Agility”</p> <p>- ควรเน้นพัฒนา Soft Skills เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต/การ</p>	<p>อัจฉริยะ จึงกำหนด PLO 1 ของหลักสูตร</p> <p>PLO 1 สามารถบูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงานนวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้</p> <p>SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ไขปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม</p> <p>SubPLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา</p> <p>SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</p> <p>พัฒนา Soft Skills ให้กับบัณฑิต เพื่อมีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในอนาคต จึงกำหนด PLO 2 และ PLO 4 ของหลักสูตร</p> <p>PLO 2 สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทาง</p>



ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
			<p>เรียนรู้อย่างยั่งยืน (Lifelong Learning) และเสริมสร้างทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ให้แก่นักศึกษา</p>	<p>วิศวกรรมศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้</p> <p>SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ง่าย ๆ ได้</p> <p>SubPLO 2B สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้</p> <p>SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้</p> <p>PLO4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้</p> <p>SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า</p> <p>SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้</p> <p>SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้</p>

## a2) การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมมหภาค

กรอบแนวคิดการพัฒนาประเทศในระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570 ยึดหลัก “เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน” มุ่งเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าเกษตรด้วยเทคโนโลยี ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9-12 เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและช่วยให้สังคมไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคง เกิดภูมิคุ้มกัน และมีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่าง

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

เหมาะสม 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.	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขต ชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
ชื่อหลักสูตร	วศ.บ. วิศวกรรมระบบ อัจฉริยะ	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	124	146	131	127	146	139
Positioning ของ หลักสูตรตามปรัชญา	หลักสูตรภาษาไทย เน้น การผลิตบัณฑิต วิศวกรรมระบบ อัจฉริยะที่สามารถ บูรณาการความรู้ใน หลายศาสตร์ มีความ ยืดหยุ่นสูงทำให้ สามารถปรับตัวให้ตาม สังคมที่เปลี่ยนแปลงได้	หลักสูตรนานาชาติ เน้น การผลิตวิศวกรด้าน หุ่นยนต์และ ปัญญาประดิษฐ์เข้า ทำงานในอุตสาหกรรม การผลิตที่ใช้หุ่นยนต์ และระบบควบคุม อัตโนมัติที่มีความ ซับซ้อนสูงทั้งในประเทศ และต่างประเทศ	หลักสูตรนานาชาติ เน้น การผลิตผู้นำนวัตกรรม 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	หลักสูตรเน้นการ ออกแบบเครื่องจักรชั้น สูง การออกแบบและ	- หลักสูตรเน้น Project Based Learning และ การลงมือปฏิบัติจริง	เนื้อหาที่มีความเข้มข้นใน ด้านอุปกรณ์ตรวจจับ ขับเคลื่อน รวมถึงวงจร	- การใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในองค์กรและการ พัฒนาธุรกิจ การใช้	- การใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในอุตสาหกรรมใน หลากหลายมิติ โดยใช้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขตชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
	<p>Learning และ OBEM</p> <p>- บูรณาการวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์</p> <p>- การออกแบบการเรียนรู้แบบ Reverse Engineering คือมีแผนการเรียนรู้ตาม Project เป้าหมายของผู้เรียนรายบุคคล</p> <p>- มีการจัดการเรียนการสอนโมดูล Biology รองรับแนวความคิดการพัฒนาประเทศบนฐาน BCG (Bio-Circular-Green) Model</p> <p>- มีการออกแบบหลักสูตรในรูปแบบ</p>	<p>การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในกระบวนการทางการผลิตและการควบคุมอัตโนมัติที่ใช้หุ่นยนต์ รวมถึงการบำรุงรักษาที่มีความซับซ้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ</p>	<p>โดยมีห้องปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทันสมัย</p> <p>- มีการพัฒนา ทักษะ 21<sup>st</sup> century skill ในด้าน Creativity, Critical-thinking, Communication and Collaboration</p> <p>- หลักสูตรแสดงจุดยืนในการผลิตบัณฑิตแบบ Life-long Learner ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม</p> <p>- มีโมดูลด้าน Smart Materials</p>	<p>อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหุ่นยนต์ ในเชิงปัญญาประดิษฐ์เน้นการเขียนโปรแกรมและการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้เทคโนโลยี</p> <p>ปัญญาประดิษฐ์</p>	<p>และวิเคราะห์ข้อมูลดิจิทัลแบบเชิงลึกสำหรับภาคอุตสาหกรรม การออกแบบระบบงานสารสนเทศแบบอัจฉริยะ</p> <p>- มีการจัดการเรียนการสอนโมดูลด้าน Business Modelling เน้นการแก้โจทย์ปัญหาในภาคธุรกิจที่เกิดขึ้นจริง</p>	<p>โครงสร้างการเรียนรู้แบบชุดวิชาและการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน</p> <p>- การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning</p> <p>- มีการออกแบบหลักสูตรสำหรับ Life-long Learner ในลักษณะการเก็บหน่วยกิตเพื่อรับประกาศนียบัตร และสามารถเทียบโอน Online Course ได้บางส่วนตามที่กำหนด</p>

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขต ชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
	ของ Microcredits รองรับ Life Long Learning ในอนาคต - การส่งเสริมการเรียนรู้ ในและนอกห้องเรียน โดยใช้กลไก Residential College					
จุดเด่นของหลักสูตร ด้าน Project/สหกิจ	- Capstone Project ด้านอุตสาหกรรมยาน ยนต์สมัยใหม่ อิเล็กทรอนิกส์ อัจฉริยะ การเกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ และการแปรรูป อาหาร - มีกิจกรรม Boot Camp และมีความ ร่วมมือกับ ภาคอุตสาหกรรมและ สังคม	มีความร่วมมือกับ สถาบันต่างประเทศ โอกาสของนักศึกษาใน การเรียนแลกเปลี่ยนกับ สถาบันชั้นนำใน ต่างประเทศ	- Capstone Project ด้านหุ่นยนต์ และ ปัญญาประดิษฐ์ - ความร่วมมือกับ ภาคเอกชนและสถาบัน ต่างประเทศ		ความร่วมมือกับ ภาคอุตสาหกรรม	Project ของหลักสูตร เน้น 4 ด้านคือ ภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ หรือสังคมในบริบทพื้นที่ ภาคใต้หรือในประเทศ อย่างไรก็ตามชุดวิชา เน้นเฉพาะแพลตฟอร์ม ดิจิทัล ฐานข้อมูลและ ระบบเครือข่าย IOT, การเรียนรู้เชิงลึก, การ ควบคุมหุ่นยนต์ทาง อุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม ตามวิทยาเขตมีการ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

มหาวิทยาลัย	มจร.	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	สจล.	สจล. (วิทยาเขต ชุมพร)	ม.บูรพา	ม.สงขลานครินทร์
						จัดการเรียนการสอน สาขาวิชาวิศวกรรมชีว การแพทย์และสาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมซึ่ง อาจใช้เป็นช่องทางใน การบริหารทำ 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 นอกจากนี้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ 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 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. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในการเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพ จากผลการประเมินของ PricewaterhouseCoopers (PwC) ซึ่งเป็นหนึ่งในบริษัทตรวจสอบบัญชีที่ใหญ่ที่สุดในโลก พบว่าการนำปัญญาประดิษฐ์ให้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลสุขภาพนั้น มีส่วนสำคัญในการเพิ่มการจ้างงานเกือบ 1 ล้านตำแหน่ง โดยตำแหน่งงานเหล่านี้จะเข้ามามีบทบาทในระบบนิเวศของการดูแลสุขภาพแบบครบวงจร การนำปัญญาประดิษฐ์เข้าสู่ระบบนิเวศของการดูแลสุขภาพไม่เพียงแต่จะช่วยลดความจำเป็นของผู้ป่วยในการเดินทางไปพบแพทย์และพยาบาล แต่ยังเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการดูแลสุขภาพในหลากหลายระดับ โดยผู้ให้บริการดูแลสุขภาพสามารถออกแบบการดูแลสุขภาพให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์
4. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมเกม อุตสาหกรรมการเล่นเกมนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่างกว้างขวาง โดยบทบาทของปัญญาประดิษฐ์มีตั้งแต่กระบวนการออกแบบเกมและกระบวนการพัฒนาเกม ตลอดจนการบำรุงรักษาเกม โดยปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญที่ขาดไม่ได้สำหรับบริษัทเกม ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตเกมจึงได้มีการลงทุนผลิตเกมด้วยเงินทุนจำนวนมาก ทำให้มีความต้องการจ้างงานผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์จำนวนมากเช่นกัน
5. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมขนส่ง ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในระบบขนส่งอัตโนมัติเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และระบบขนส่งอัตโนมัติก็กำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมนี้มากขึ้น ซึ่งการขนส่งด้วยระบบอัตโนมัติถือได้ว่าเป็นแหล่งจ้างงานจำนวนมากสำหรับวิศวกรปัญญาประดิษฐ์ และผู้เชี่ยวชาญด้าน Machine Learning
6. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมบริการด้านการเงิน จากข้อมูลประกาศการจ้างงานพบว่าบริษัทผู้ให้คำปรึกษาด้านการเงิน เช่น ธนาคารหรือวาณิชธนกิจ (Investment Banking) ต่างมีความต้องการจ้างงานวิศวกรปัญญาประดิษฐ์ ให้เข้ามาพัฒนาระบบของตนเองให้สามารถระบุรูปแบบการทำธุรกรรมที่ผิดปกติเพื่อลดการฉ้อโกงระบบลง นอกจากนี้อุตสาหกรรมบริการด้านการเงินยังต้องการนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพื่อการตรวจสอบคำขอสินเชื่อหรือการทำธุรกรรมที่น่าสงสัยโดยการจัดการระบบการรักษาความปลอดภัยในตลาดทางการเงิน ซึ่งสถานการณ์การจ้างงานผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ในบริษัทการเงินถือได้ว่าอยู่ในสถานการณ์ที่เติบโตอย่างมากทั้งในระยะนี้และระยะต่อไป
7. ปัญญาประดิษฐ์ในภาคการศึกษา จากรายงานล่าสุดของ PwC พบว่าในอุตสาหกรรมด้านการศึกษา มีการเปิดรับการจ้างงานเพิ่มเกือบ 200,000 ตำแหน่ง ทั้งนี้เพราะอุตสาหกรรมการศึกษากำลัง

เปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการเรียนรู้ดั้งเดิมที่อยู่ในรูปแบบ Offline ไปสู่การเรียนรู้ในรูปแบบ Online Learning อย่างช้า ๆ แนวคิดเรื่องการพัฒนาเนื้อหาอัจฉริยะที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เฉพาะบุคคล จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการเรียนรู้ในอนาคตและจากการศึกษาของ eSchool News ได้ระบุไว้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในภาคการศึกษาจะเพิ่มขึ้นถึง 47.5% ภายในปี 2021 ทำให้อุตสาหกรรมการศึกษา จำเป็นอย่างมากที่จะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ และ Machine Learning

8. ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมบันเทิง อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทผู้ให้บริการ VDO Steaming แต่ละแห่งล้วนแต่ได้มีการนำเอาศักยภาพของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และดึงดูดผู้บริโภคให้สนใจซื้อบริการของตนเองอย่างต่อเนื่อง 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>)

#### b) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มีคณาจารย์และบุคลากรที่มีองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญจากหลากหลายสาขา ได้แก่ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่ทำงานร่วมกันใน Residential College เพื่อป้อนเพาะให้นักศึกษาเป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะความสามารถ และเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้เป็นบัณฑิตที่มีความพร้อมสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์นี้ นอกจากการเรียนการสอนในด้านวิชาการแล้ว คณาจารย์และบุคลากรยังมีการจัดกิจกรรมเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิตให้แก่ศึกษาอีกด้วย

นอกจากคณาจารย์และบุคลากรของศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรีแล้ว การจัดการศึกษาด้านวิชาการยังได้รับการสนับสนุนจากคณาจารย์จากหน่วยงานต่าง ๆ ใน มจร. ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางใน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ภาคอุตสาหกรรมในการจัดกิจกรรมด้านวิชาการเฉพาะทางเพื่อให้นักศึกษาได้เห็นโอกาสทางวิชาชีพ และเตรียมนักศึกษาให้มีความพร้อมสำหรับการประกอบวิชาชีพต่อไป

หลักสูตรมีความร่วมมือกับสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรม อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรในมหาวิทยาลัย การพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตร และการพัฒนาองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ และโจทย์ที่มาจากสถานประกอบการจริง

ด้านที่ตั้งของมหาวิทยาลัย ทำให้หลักสูตรมีความร่วมมือกับชุมชนในพื้นที่โดยรอบมหาวิทยาลัย จ.ราชบุรี สามารถลงพื้นที่เพื่อเป็นโจทย์จริงเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะนักศึกษาตามคุณลักษณะบัณฑิตพึงประสงค์

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

## 1.2) สารสำคัญของ การเสนอเปิดหลักสูตรใหม่ และการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

จากปัจจัยในข้อ 1.1 จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อตลาดแรงงานที่สำคัญคือ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) อย่างไรก็ตามคุณสมบัติของแรงงานยุคใหม่ที่จะต้องมี คือ เข้าใจตนเอง เรียนรู้ตลอดชีวิต ทำงานเป็นทีม การเข้าใจอย่างถ่องแท้ต่อความเชื่อของตนเอง สร้างวิสัยทัศน์ที่มีร่วมกัน การมองภาพรวมทั้งระบบ ทักษะดิจิทัล ลองผิดลองถูกอย่างรวดเร็ว การคิดวิเคราะห์รอบด้าน การคิดแบบเจ้าของ และการคิดต่อยอดไปสู่สิ่งใหม่

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคนที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อฝึกฝนให้ผู้ที่เข้ามาศึกษา มีความสามารถทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ด้านไอโอที (IOT) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการปรับปรุงงานที่เกี่ยวข้องกับเชิงกล เชิงไฟฟ้า ที่เป็นส่วนประกอบของระบบงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว อันจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ และทางหลักสูตรได้ออกแบบการเรียนการสอน ตามนโยบาย มจร. โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนเดิมแบบ Instruction-based เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (OBE) ที่เน้นศาสตร์ที่หลากหลายเป็นพหุวิทยาการ (Multi-disciplinary) และเน้นบัณฑิตที่เป็นนักปฏิบัติ (Practitioner) เพื่อให้โอกาสนักศึกษาในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต้องมีในการเรียนรู้ตลอดชีวิตจากประสบการณ์ที่ได้ฝึกจากการลงมือปฏิบัติจริง (Practicality, Hands-on) โดยมีจุดเด่น คือ ในหลักสูตรเน้นการเรียนรู้ผ่านกลไกการลงมือปฏิบัติจริง มีการทำ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

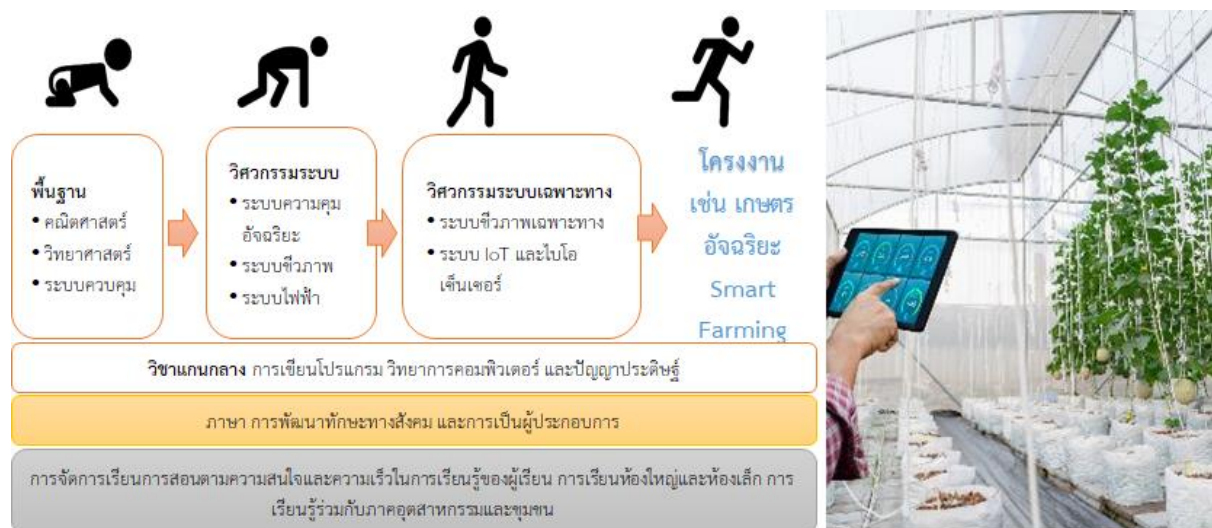
อนุมัติจากสภา มจร. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

Capstone Project และมีการพัฒนาโครงการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ทั้งการลงพื้นที่ชุมชน และมีการเรียนรู้การทำงานร่วมกับภาคการผลิต/ภาคอุตสาหกรรม/ภาคบริการ และ Startup ในขณะที่เดียวกันก็มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งมุ่งให้บัณฑิตมีความรู้และทักษะ รวมทั้ง Mindset การเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ที่จำเป็นตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และการพัฒนาตามแนวยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0

หลักสูตรมีวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบศิลปวิทยาศาสตร์ตลอด 4 ปี ให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ที่ ‘ชัดเจน’ และ ‘วัดผลได้’ มีองค์ประกอบที่นอกเหนือจากด้านวิชาการ ได้แก่ หลักสูตรคู่ขนาน และระบบ Residential College (RC) ที่เน้นการทำกิจกรรม การอยู่ร่วมกันในรูปแบบสังคม ตระหนักรู้ว่าสมาชิกแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ใหญ่กว่า มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันตลอด 24 ชม. ใน RC ทำให้พัฒนานักศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง

ทางหลักสูตรได้ออกแบบโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร มุ่งหวังให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้งานเฉพาะทางได้จริง และเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตาม Learning Path ที่วางแผนไว้ โดยมีวิชาแกนทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วิชาแกนทางคอมพิวเตอร์ เป็นพื้นฐานให้บัณฑิตมีความรู้ทางวิชาการและคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตาม TQF และวิชาเฉพาะด้านบังคับ เฉพาะด้านเลือกซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มวิชา ได้แก่ ระบบชีววิทยา ระบบกลศาสตร์ ระบบไฟฟ้า และระบบพลังงานและเคมี อันเกิดขึ้นจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตเกี่ยวกับรายละเอียดของความรู้เฉพาะทางที่แต่ละองค์กรคาดหวังให้บัณฑิตนำความรู้เหล่านี้มาใช้

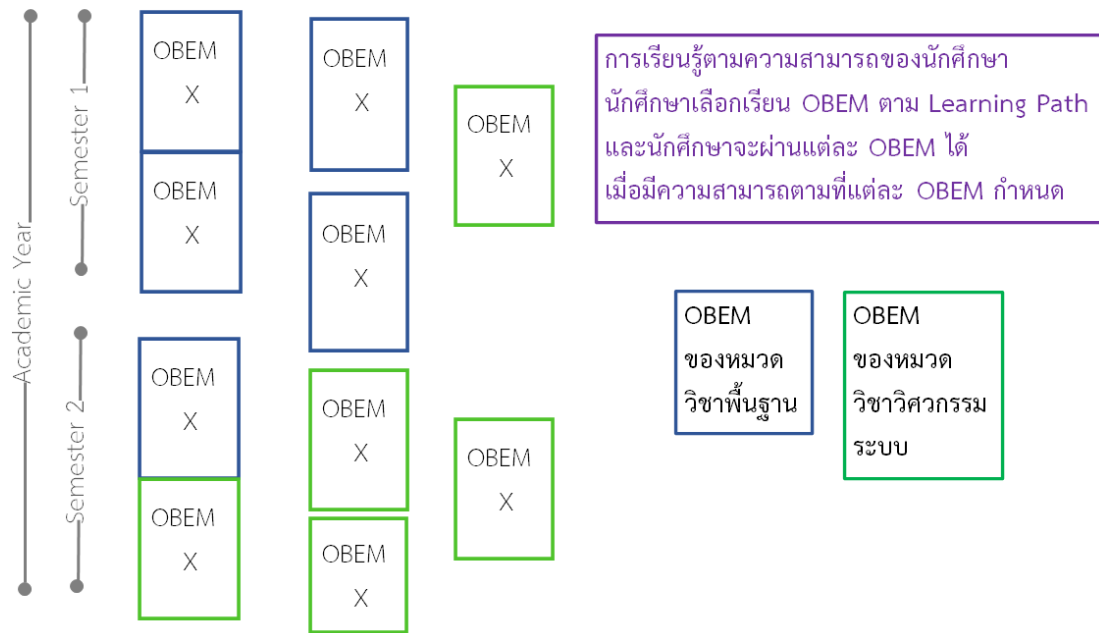
ตัวอย่างการออกแบบ Learning Path ให้กับนักศึกษา และตัวอย่างโครงสร้าง Learning Path ของนักศึกษา ในรูปแบบของ Outcome-based Education Module (OBEM) แสดงดังรูปที่ 5 และ 6 ตามลำดับ



รูปที่ 5 ตัวอย่างการออกแบบ Learning Path ให้กับนักศึกษา

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



รูปที่ 6 ตัวอย่างโครงสร้าง Learning Path ของนักศึกษา และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Outcome-based Education Module (OBEM)

จากรูปที่ 5 และ 6 เมื่อนักศึกษาวางแผนร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาในการกำหนดโครงการที่ต้องการทำ (Capstone Project) นำมาสู่การออกแบบ Learning Path ของนักศึกษาแต่ละคน ประกอบด้วยเนื้อหาหมวดวิชาที่สำคัญคือ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิศวกรรมระบบพื้นฐานที่ประกอบด้วย วิศวกรรมระบบไฟฟ้า วิศวกรรมระบบเครื่องกล วิศวกรรมระบบเคมีและพลังงาน และวิศวกรรมระบบชีวภาพ นักศึกษาแต่ละคนจะเลือกเรียนตามโครงการที่ต้องการทำ และกลุ่มวิศวกรรมระบบเฉพาะทางด้าน ปัญญาประดิษฐ์และระบบควบคุมอัจฉริยะ โดยมีกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปเป็นกลุ่มวิชาที่นักศึกษาทุกคนต้องเรียน หลักสูตรนี้เป็นการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้กับวิศวกรรม ทำให้วิศวกรรมธรรมดาที่อาศัยวิศวกรเป็นผู้ควบคุม กลายเป็นวิศวกรรมระบบอัจฉริยะที่ต้องอาศัยวิศวกรปัญญาประดิษฐ์เป็นผู้ควบคุม นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการฝึกฝนให้เป็นผู้ประกอบการ รวมถึงมีโอกาสทำงานร่วมกับภาคการผลิต/ภาคอุตสาหกรรม/ภาคบริการ และ Startup ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์

## หัวข้อที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 2.1 ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นการรวมศาสตร์ที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ มีความพร้อมที่จะทำงาน และประกอบอาชีพในสังคมอนาคตแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี



## ความสำคัญของหลักสูตร

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดวิชาการและทักษะใหม่ ดังนั้น การสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการณ์ในอนาคต จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาคนที่สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์และอุปกรณ์ไอโอที จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อฝึกฝนให้ผู้เข้ามาศึกษา มีความสามารถทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ด้านไอโอที (IOT) และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการปรับปรุงงานที่เกี่ยวข้องกับเชิงกล เชิงไฟฟ้า ที่เป็นส่วนประกอบของระบบงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว อันจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ

หลักสูตรที่เสนอเป็นหลักสูตรพหุวิทยาการ (Multi-disciplinary) ประกอบด้วยศาสตร์จากสาขาระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบพลังงานและเคมี ระบบชีววิทยา และปัญญาประดิษฐ์ นำไปสู่การสร้างผลงาน/นวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ หลักสูตรมุ่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ และมุ่งสร้างวิศวกรพันธุ์ใหม่ที่เรียกว่า วิศวกรปัญญาประดิษฐ์

## วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

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

## 2.2 คุณลักษณะพิเศษของบัณฑิตของหลักสูตร

บัณฑิตของหลักสูตรมีความรู้และทักษะทั้งภาคทฤษฎี การปฏิบัติ การประยุกต์ และความคิดสร้างสรรค์ คุณลักษณะพิเศษของบัณฑิตของหลักสูตร คือนักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้ทางวิศวกรรมระบบ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่มีผลกระทบต่อสังคม ทันสมัยสอดคล้องต่อความต้องการ และการเปลี่ยนแปลงตามสภาพการณ์ทั้งภายในและภายนอก รวมถึงสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและจัดการความคิดของตนเองอย่างมีระบบในบริบทที่แตกต่างกันได้

## 2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

- PLO 1 สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม
- SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม
- SubPLO 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 สามารถมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้
- SubPLO 2C สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้
- PLO 3 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน
- SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน
- SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพหุวัฒนธรรม
- PLO4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้
- SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า
- SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้
- SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้

หัวข้อที่ 3 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และการประเมินผลผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์ของหลักสูตร

### 3.1 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านของหลักสูตร

3.1.1) กลยุทธ์การเรียนการสอนที่จะใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร เพื่อที่จะพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่ตั้งไว้

หลักสูตรจัดการศึกษาแบบการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) คือ การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ความรู้และความสามารถของนักศึกษาในขั้นต้น) โดยหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอนถูกออกแบบให้สามารถผลิตนักศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถตาม

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยที่ผู้เรียนจะถูกพัฒนาความรู้ความสามารถทั้งในด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skills) และด้านคุณลักษณะ (Attributes) ระหว่างการศึกษา จากการเรียนรู้และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกหลักสูตร รวมถึงการมีระบบการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาที่น่าเชื่อถือ และเน้นการให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) ของการเรียนรู้กับนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้และความสามารถให้เป็นตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้

- พัฒนาให้นักศึกษามีความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม ทั้งนี้รวมถึงความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม ซึ่งทำได้โดยการสอดแทรกการทำกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน มี Project ที่เน้นการใช้ทักษะ และความรู้ที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในทุกรายวิชา และสอนเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ กฎหมายทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม สร้างสรรค์ผลงานที่ไม่ผิดกฎหมาย

- พัฒนาให้นักศึกษามีความสามารถในการประยุกต์เทคนิคของปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการงานทางวิศวกรรม มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้ ซึ่งทำได้โดยการวางแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีการเพิ่มรายวิชาทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เพื่อปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษา เพื่อช่วยเสริมความเข้าใจอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีความเข้าใจตั้งแต่รากฐานที่จำเป็น ไปจนถึงศาสตร์เชิงลึกที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรม Boot Camp และในแต่ละรายวิชาจะมี Project ที่เน้นการประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ ของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิศวกรรมด้านต่าง ๆ

- พัฒนาให้นักศึกษามีความสามารถในการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ซึ่งทำได้โดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาอังกฤษที่ให้นักศึกษาได้รับการฝึกฝนทักษะกับอาจารย์ผู้สอน รวมถึงใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ ได้ทั้งทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน มีกิจกรรมเสริมในรูปแบบหลักสูตรคู่ขนาน (Co-curriculum) และ กิจกรรม RC Life (Residential College Life) ที่ช่วยพัฒนานักศึกษาให้สามารถสื่อสารภาษาไทยได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพฤติกรรมธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีการสอดแทรกการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ในรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอน ตลอดจนการนำเสนองาน

- พัฒนาให้นักศึกษามีคุณลักษณะของบัณฑิตอันพึงประสงค์ ซึ่งทำได้โดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไป การจัดโครงการหลักสูตรคู่ขนาน Co-Curriculum และกิจกรรม RC Life (Residential College Life) เพื่อให้บัณฑิตของหลักสูตรมีความรู้และทักษะทั้งภาคทฤษฎี การปฏิบัติ การประยุกต์ และ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



ความคิดสร้างสรรค์ สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้ โดยสามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาแบบรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) และมองโครงสร้างของปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริง รวมถึงสามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบได้ ในช่วงระยะเวลา 2 ปีการศึกษาแรก นักศึกษาเรียนวิชาศึกษาทั่วไปและพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ผ่านการเรียนรู้ร่วมอุตสาหกรรมหรือชุมชนแบบโมดูล โดยเข้าศึกษากระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือการเรียนรู้ร่วมกับชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการในโมดูล

- พัฒนาให้นักศึกษามีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ใช้การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในรูปแบบ Boot Camp ที่เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor รวมถึงสอดแทรกทักษะความเป็นผู้ประกอบการในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย เพื่อให้ นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

3.1.2) กลยุทธ์ในการวัดและประเมินผลที่จะใช้ในรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตร ที่จะประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสามารถบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่ตั้งไว้

ตลอดหลักสูตร จะใช้วิธีการประเมินผลนักศึกษาใน 2 รูปแบบ คือ

- Direct Measurement เพื่อประเมินผลด้าน Knowledge and Skills และ Integrative ของ นักศึกษาหรือความสามารถโดยตรงจากการที่นักศึกษาแสดงให้เห็นเชิงประจักษ์ เช่น การวัดผลจากการสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การทำงานที่ได้รับมอบหมาย การทำโครงการบูรณาการความรู้ ในโมดูล การเขียนรายงานต่าง ๆ เป็นต้น
- Indirect Measurement เพื่อประเมินผลด้านคุณลักษณะ (Skills and Attributes) ได้แก่ Lifelong Learning และ Self and Social Responsibilities ของนักศึกษา เช่น การสังเกตการปฏิบัติงาน จากการสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การ Reflection เป็นต้น เพื่อวัดผลเชิงคุณภาพ

3.1.3) ตารางสรุป

การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรในแต่ละข้อ แสดงดังตาราง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 1 สามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับ	- วางแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ สร้าง Learning Path ที่นำไปสู่การทำ Capstone Project ในปีสุดท้ายของหลักสูตร	- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ - การวัดผลเชิงทักษะและคุณลักษณะ (Skills and Attributes) จากการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
ความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทุกปีการศึกษา จะมีกิจกรรม Boot Camp สำหรับประยุกต์ใช้เทคนิคของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ด้านต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสสร้างสรรค์ผลงานต้นแบบ</li> <li>- สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรม Boot Camp</li> <li>- การนำเสนอผลงาน กิจกรรม Boot Camp และ Capstone Project</li> <li>- การเขียนรายงาน</li> <li>- การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตรงตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> </ul>
SubPLO 1A สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ เพื่อแก้ปัญหาของชุมชนและอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์เพื่อปรับพื้นฐานให้นักศึกษา</li> <li>- มี Boot Camp Project ที่เน้นการใช้ทักษะ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม สำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพในงานประยุกต์ด้านปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูล</li> <li>- สร้าง Learning Path ให้มีความเข้าใจตั้งแต่รากฐานที่จำเป็น ไปจนถึงศาสตร์เชิงลึกที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ นำไปสู่การประยุกต์ใน Capstone Project ของนักศึกษา</li> <li>- สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</li> <li>- การนำเสนอผล Boot Camp Project /Capstone Project</li> <li>- การเขียนรายงานโครงการระดับปริญญาตรี</li> <li>- การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตรงตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> </ul>
SubPLO 1B สามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มี Assignment การเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ในกิจกรรมการเรียนการสอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
จำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มี Boot Camp Project ที่เน้นการใช้ทักษะการเขียนโปรแกรม ปัญญาประดิษฐ์</li> <li>- การสร้างโครงงานระดับปริญญาตรีที่มีการเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์</li> <li>- สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชิ้นงานโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์</li> <li>- การนำเสนอผล Boot Camp Project /Capstone Project</li> <li>- การเขียนรายงานโครงงานระดับปริญญาตรี</li> <li>- การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตรงตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> </ul>
SubPLO 1C สามารถประยุกต์ใช้โอเพนซอร์สบนคลาวด์ (Open Source Cloud Platforms) เพื่อสร้างต้นแบบผลงานทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	มี Project ที่เน้นการใช้ประโยชน์จากโอเพนซอร์ส (Open Source) บนคลาวด์ (Cloud)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงาน</li> <li>- การนำเสนอผล Boot Camp Project/Capstone Project</li> </ul>
PLO 2 สามารถแสดงออกถึงการคิดเชิงระบบ (System Thinking) บนพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนการสอนแบบ Project-based เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากโจทย์จริงในอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน</li> <li>- การส่งนักศึกษาไปฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน</li> <li>- มีการสอนเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ กฎหมายทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพ วิศวกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทักษะและคุณลักษณะ (Skills and Attributes) จากการสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมต่างๆ</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้ประกอบการ</li> <li>- การประเมินการฝึกงานจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> <li>- ทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</li> </ul>
SubPLO 2A สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหารอบตัว	การเรียนรู้ร่วมกับชุมชนโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกับชุมชนเพื่อใช้โจทย์ปัญหาจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงาน</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนชุมชน</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
(มหาวิทยาลัย ชุมชน) อย่างง่าย ได้		
SubPLO 2B สามารถมอง โครงสร้างของปัญหาหรือระบบ ที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทาง ในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุมชน และภาคอุตสาหกรรมโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกัน</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกงานกระบวนการ ทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน เพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็น โครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงาน Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใน อุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน</li> </ul>
SubPLO 2C สามารถตัดสินใจ บนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบ ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุมชน และภาคอุตสาหกรรมโดยการทำ Mini Project เรียนรู้ร่วมกัน</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกงานกระบวนการ ทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือ ชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็น โครงการ</li> <li>- มีการสอนเรื่องจรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ กฎหมาย ทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีความ รับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการ วิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททาง สังคมของวิชาชีพวิศวกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรม การเรียนการสอนต่างๆ</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใน อุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และชุมชน</li> <li>- การไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น</li> <li>- ทำงานที่ได้รับมอบหมายโดย คำนึงถึงจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ</li> </ul>
PLO 3 สามารถสื่อสารทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การ ใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนา ความสามารถในการสื่อสาร ทั้งทักษะ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้น การสื่อสารทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การทดสอบทักษะภาษาอังกฤษ ตาม กรอบอ้างอิงความสามารถทาง ภาษาอังกฤษของประเทศไทย (Framework of Reference for</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอดแทรกการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ในรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอน ข้อสอบ ตลอดจนการนำเสนองาน</li> <li>- ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผ่านกิจกรรม Boot Camp อย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<p>English Language Education in Thailand) ด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน เทียบเท่าระดับ B1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ</li> <li>- การนำเสนอในกิจกรรมการเรียนการสอนและ Boot Camp</li> </ul>
SubPLO 3A สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษ ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร ทั้งทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษ</li> <li>- สอดแทรกการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ในรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ประกอบการสอน ข้อสอบ ตลอดจนการนำเสนองาน</li> <li>- ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผ่านกิจกรรม Boot Camp อย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผลเชิงทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>- การทดสอบทักษะภาษาอังกฤษ ตามกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาอังกฤษของประเทศไทย (Framework of Reference for English Language Education in Thailand) ด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน เทียบเท่าระดับ B1</li> <li>- การเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ</li> <li>- การนำเสนอในกิจกรรมการเรียนการสอนและ Boot Camp</li> </ul>
SubPLO 3B สามารถสื่อสารภาษาไทย ได้สอดคล้องตามบริบทของการใช้งานและพฤติกรรมธรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการสื่อสารภาษาไทยที่เหมาะสม</li> <li>- มีการเรียนรู้ร่วมกับอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อพัฒนาการสื่อสารในหลาย ๆ บริบท</li> <li>- ใช้ระบบ Facilitator เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารภาษาไทย โดยเฉพาะทักษะการเขียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอ และการเขียนรายงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
<p>PLO 4 สามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และมีการส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน จากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</li> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงานและงานเขียนในเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>ผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการ</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	
<p>SubPLO 4A มีความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเอง ทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และงานเขียนในเรื่องการบริหารทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนจากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงงาน</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	
SubPLO 4B สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> </ul>

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>ทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และมีการส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน จากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</li> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และงานเขียนในเรื่องการบริหาร ทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงการ</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	
<p>SubPLO 4C สามารถนำเสนอแนวความคิดที่แตกต่างเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานนวัตกรรมได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอนหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการทรัพยากรในรายวิชา ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ</li> <li>- มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ทักษะคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ทักษะการบริหารจัดการทรัพยากร และมีการส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิดเพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ/หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ใช้โจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน นักศึกษาได้ฝึกหาประเด็นที่เป็นปัญหา/ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชน จากการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อวางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้ rubrics ในการประเมินทักษะแต่ละด้าน</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และงานเขียนในเรื่องการบริหารทรัพยากรและความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- Reflection จากนักศึกษา ผู้สอน และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ และชุมชน จากกิจกรรมในการเรียนการสอน การฝึกงาน และ Boot Camp</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	กลยุทธ์การเรียนการสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>แก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็นผู้ประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบ Boot Camp (เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor หรือกิจกรรมที่จัดโดยศูนย์ส่งเสริมนวัตกรรมระดับนักศึกษา (HATCH), KX)</li> <li>- นักศึกษาเข้าฝึกกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนเพื่อนำโจทย์ปัญหาจริงมาเป็นโครงงาน</li> <li>- มีกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกใช้เครื่องมือในการวางแผนประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากร ในรายวิชา ISY 498 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ และ ISY 499 โครงงานวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ</li> </ul>	

### 3.2 Stage-LOs

<p><u>Stage-LO 1:</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาสามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาอย่างง่าย และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้</li> <li>2. นักศึกษาสามารถระบุและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจริงรอบตัว (มหาวิทยาลัย ชุมชน) ที่ไม่ซับซ้อน</li> </ol>
---------------------------	--

	<p>3.1 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสนทนาในชีวิตประจำวัน ฟังจับใจความ อ่านจับใจความและเขียนสรุปย่อ (ประมาณ 100 คำ) ในบริบทของชีวิตประจำวันได้</p> <p>3.2 นักศึกษาสามารถสื่อสารแนวคิด ความเห็น บทสรุปของข้อมูลในรูปแบบการเขียนเรียงความและการนำเสนออย่างสั้นได้</p> <p>4. นักศึกษาแสดงออกถึงพฤติกรรมในการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า</p>
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:	ตลอดปีการศึกษาที่ 1
วิธีการการวัดและประเมินผล:	<p>การวัดผลเชิงหลักการ/ทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรายวิชาพื้นฐาน และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาและสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ผลงาน และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
เกณฑ์การวัดและประเมินผล:	<p>นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM ในระดับการนำความรู้ไปใช้ (Cognitive Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับความเต็มใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ (Affective Domain ระดับ 2 ของ Bloom's Taxonomy)</p>
Stage-LO 2:	<p>1. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างง่ายได้</p> <p>2. นักศึกษาสามารถมองโครงสร้างของปัญหาที่ซับซ้อนและนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากพื้นที่จริงได้</p>

	<p>3.1 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและแสดงความคิดเห็นในการประชุมกลุ่ม ฟังจับใจความ อ่านจับใจความ และเขียนเรียงความสั้นๆได้</p> <p>3.2 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาไทยในการเขียนบทความและนำเสนอได้</p> <p>4. นักศึกษาสามารถวางแผนงานโดยคำนึงถึงทรัพยากรเวลาและคนในการทำงานโครงการ</p>
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:	ตลอดปีการศึกษาที่ 2
วิธีการการวัดและประเมินผล:	<p>การวัดผลเชิงหลักการ/ทฤษฎี โดยใช้ Assignment และ Examination ในรูปแบบ การเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การสอบปากเปล่า และการสอบข้อเขียน โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ แบบบันทึกการทดสอบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาและสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ผลงาน และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) ระหว่างภาคการศึกษาและกิจกรรม Boot Camp โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
เกณฑ์การวัดและประเมินผล:	<p>นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM ในระดับการนำความรู้ไปใช้ (Cognitive Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับการเห็นคุณค่า (Affective Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงทักษะพิสัยที่คาดหวังในระดับการกระทำตามแบบ (Psychomotor Domain ระดับ 2 ของ Bloom's Taxonomy)</p>
Stage-LO 3:	1. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ ของปัญญาประดิษฐ์กับงานพื้นฐานทางวิศวกรรม

	<p>พร้อมทั้งอภิปรายผลโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมระบบที่นักศึกษาสนใจได้</p> <p>2. นักศึกษาสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้</p> <p>3.1 นักศึกษาสามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอโครงการสั้น ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้</p> <p>3.2 นักศึกษาสามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารให้เหมาะกับบริบทที่ต่างกันเชิงสังคมและวัฒนธรรมได้</p> <p>4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือในการวางแผนและกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรสำหรับโครงการได้ และสามารถปรับเปลี่ยนเมื่อไม่เป็นที่ไปตามแผนงานได้</p>
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:	ตลอดปีการศึกษาที่ 3
วิธีการการวัดและประเมินผล:	<p>การทำโครงการขนาดเล็ก (Mini Project หรือ Year Project) ที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มาทำแบบจำลองการเรียนรู้โดยใช้ Machine Learning, Neural Network และ Deep Learning อย่างง่าย โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ แบบบันทึกการทดสอบ และผลงานต้นแบบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษาและสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ผลงาน และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) ระหว่างภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
เกณฑ์การวัดและประเมินผล:	<p>นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM และโปรเจกต์ขนาดเล็ก ในระดับการวิเคราะห์ (Cognitive Domain ระดับ 4 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับการเห็นคุณค่า (Affective Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p>

	นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงทักษะพิสัยที่คาดหวังในระดับการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง (Psychomotor Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)
Stage-LO 4:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษาสามารถสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและอุตสาหกรรม</li> <li>2. นักศึกษาสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการคิดเชิงระบบในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบได้</li> <li>3.1 นักศึกษาสามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานของโครงการเป็นภาษาอังกฤษได้</li> <li>4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือในการวางแผน ประเมินกลยุทธ์ ในการจัดการทรัพยากรในการสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นวัตกรรมต้นแบบได้</li> </ol>
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล:	ตลอดปีการศึกษาที่ 4 และก่อนจบการศึกษา (เมื่อผ่านวิชา ISY 498 และ ISY 499)
วิธีการการวัดและประเมินผล:	<p>การทำ Final Project ที่บูรณาการความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ รายงาน ผลการสอบ แบบบันทึกการทดสอบ และชิ้นงาน หรือนวัตกรรมต้นแบบ</p> <p>การวัดผลเชิงความสามารถและทักษะ วัดผลจากกระบวนการการทำงาน ผลงานและการนำเสนอผลงานทั้งในระหว่างภาคการศึกษา และสิ้นสุดภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกการประเมินทักษะ ชิ้นงาน หรือนวัตกรรมต้นแบบ และสื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>การวัดผลเชิงพฤติกรรม ใช้การสังเกตและประเมินของอาจารย์ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนระหว่างการเรียนและกิจกรรม และการประเมินด้วยตนเองและเพื่อน (Self and Peer Assessment) ระหว่างภาคการศึกษา โดยมีหลักฐานการเรียนรู้คือ แบบบันทึกพฤติกรรม</p>
เกณฑ์การวัดและประเมินผล:	นักศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาหรือ OBEM และ Final Project ในระดับการ

	<p>วิเคราะห์ (Cognitive Domain ระดับ 4 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับการเห็นคุณค่า (Affective Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p> <p>นักศึกษาต้องผ่านผลลัพธ์เชิงทักษะพิสัยที่คาดหวังในระดับการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง (Psychomotor Domain ระดับ 3 ของ Bloom's Taxonomy)</p>
--	--

### 3.3 โครงสร้างของหลักสูตร

3.3.1) เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ดังนี้

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต		จำนวนหน่วยกิตที่แตกต่าง
	เกณฑ์สกอ.	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2566	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	≥ 30	31	+1
2. หมวดวิชาเฉพาะ	} ≥ 72	87	+15
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		27	
2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์		10	
2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ		26	
2.4 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก		24	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	≥ 6	6	0
<b>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>≥ 120</b>	<b>124</b>	<b>+4</b>

3.3.2) อธิบายแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร ที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่ตั้งไว้

จากการศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ การเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางการศึกษา การศึกษาจำนวนหน่วยกิตจากเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ และการสำรวจความต้องการกำลังคนในองค์กรต่าง ๆ รวมถึงการสำรวจเนื้อหาของรายวิชาให้มีเนื้อหาที่เพียงพอและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับความสามารถของบุคลากรในศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรีเป็นหลัก ทำให้การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ได้มีการออกแบบโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร เพื่อสร้างบัณฑิตที่สามารถสร้างสรรค์ผลงาน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



ชั้นงาน นวัตกรรมต้นแบบ ทางด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) มีความเป็นอัจฉริยะ บัณฑิตมีความพร้อมที่จะทำงานและประกอบอาชีพในสังคมอนาคตแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี โดยมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอ สร้างลักษณะบัณฑิตที่มีทั้งความรู้ทางวิชาการและคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตาม TQF

ทั้งนี้วิชาเฉพาะด้านเลือกทั้ง 4 กลุ่ม เกิดขึ้นจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตและการคาดการณ์ตลาดแรงงานในอนาคตเกี่ยวกับรายละเอียดของความรู้เฉพาะทางที่แต่ละองค์กรคาดหวังให้บัณฑิตนำความรู้เหล่านี้มาใช้เพื่อช่วยพัฒนาองค์กร นอกจากนี้ทางหลักสูตรสร้างวิชาเฉพาะด้านบังคับจากความรู้พื้นฐานที่บัณฑิตของหลักสูตรต้องมี

## หัวข้อที่ 4 ปัจจัยนำเข้า

### 4.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

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

## หัวข้อที่ 5 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ

### สรุปข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ

ชื่อ-สกุล ศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เหลือสินทรัพย์ ตำแหน่ง ศาสตราจารย์ สังกัด ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วิชาการ เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้	
ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ทำให้เกิดความรู้และทักษะด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์กับวิศวกรรมศาสตร์ ควรปรับว่า นอกจากจะใช้โปรแกรมเป็น ยังต้องวิเคราะห์ได้ว่าสิ่งที่	1. ปรับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ข้อ 2 เป็น “ทำให้เกิดความรู้ ทักษะด้านการใช้ การวิเคราะห์ และการออกแบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานทางวิศวกรรมศาสตร์ได้”

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

<p>โปรแกรมผลลัพธ์ออกมาถูกต้องหรือไม่ นักศึกษาควรที่จะมีความสามารถออกแบบโปรแกรมได้ เพื่อสร้างเทคโนโลยี ไม่ใช่เพียงใช้เทคโนโลยี และโดยเฉพาะในส่วนของปัญญาประดิษฐ์ ไม่ใช่มีเพียงแค่ Deep Learning แต่ยังเป็นส่วนที่กว้างกว่านั้น หลักสูตรควรพิจารณาในเรื่องนี้ด้วย</p>	<p>2. รายวิชาในหลักสูตรมีส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ นอกเหนือจาก Deep Learning เนื้อหามีการกระจาย หลักสูตรมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำให้วิศวกรรมระบบ (System Engineering) นี้มีความเป็นอัจฉริยะ มีความพร้อมที่จะทำงานและประกอบอาชีพในสังคมอนาคตแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี</p>
---	---

<p>ชื่อ-สกุล ดร. กฤษา ภูไพบูลย์ ตำแหน่ง Senior Vice President, AIML Specialist สังกัด ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วิชาชีพ เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p>	<p>การดำเนินการของหลักสูตร</p>
<p>รายวิชาในหลักสูตร ปี 1-2 เน้นที่วิชาพื้นฐาน อยากให้เพิ่มเติมในส่วนของวิชาที่ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจพื้นฐานทางปัญญาประดิษฐ์ ให้สามารถมองภาพของปัญญาประดิษฐ์ในมุมกว้าง ตัวอย่างเช่น วิชา Introduction to Artificial Intelligence, Computational Intelligence นักศึกษาจะสามารถพิจารณาได้ว่าตัวเองชอบเรียนทางด้านนี้หรือไม่</p>	<p>เพิ่มวิชาพื้นฐานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ ได้แก่ รายวิชา ISY 212 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น (Fundamental of Artificial Intelligence) จำนวน 3 หน่วยกิต</p>

<p>ชื่อ-สกุล คุณปจรรย์ แสงคำ ตำแหน่ง Head of Digitization สังกัด บริษัทไอเอสเอส จำกัด (มหาชน) ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วิชาชีพ เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้</p>	
<p>ข้อเสนอแนะ</p>	<p>การดำเนินการของหลักสูตร</p>

<p>ควรให้นักศึกษามีความรู้ทางด้านธุรกิจ เพื่อที่ นักศึกษาจะสามารถคิด AI Use Cases ที่ตอบ โจทย์ธุรกิจได้จริง</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สนับสนุนให้นักศึกษาฝึกงานร่วมกับผู้ประกอบการ เพื่อเพิ่มทักษะการทำงานจริง</li> <li>2. จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในรูปแบบ Boot Camp: เน้นการระดมสมอง และการทำ Pitching โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากวงการ Startup มาเป็น Mentor</li> </ol>
---	--

## ภาคผนวก ข.1 คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. นักศึกษาแสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้จักกติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. นักศึกษาเข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษามีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. นักศึกษามีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

1. นักศึกษาเข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษามีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. นักศึกษามีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

## GEN 201 ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร

3(3-0-6)

### (Art and Science of Cooking and Eating)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคของผู้เรียน การเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย การพัฒนาทักษะในการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า การรู้วิธีใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสีแวดล้อม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการรังสรรค์เมนูอาหารใหม่ๆ ที่เกิดจากการผสมผสานเมนูอาหารจากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food)

This course aims to change students' eating behavior, safely select ingredients and ready-made dishes, develop cooking skills with neatness, beauty and efficiency, know how to use, preserve and consume foods, and use food containers with suitability, neatness and environment-friendliness. Additionally, the students can employ their creativity to create new menus or "Fusion Food" from the combination of various cultures.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารของตนเองอย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี
2. นักศึกษาสามารถเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย
3. นักศึกษารู้วิธีการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า
4. นักศึกษารู้จักใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสีแวดล้อม
5. นักศึกษาสามารถปรุงอาหารแบบผสมผสานอาหารหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food) ได้อย่างสร้างสรรค์

GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3(3-0-6)

(The Philosophy of Sufficiency Economy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเข้าใจความหมายและสามารถระบุจุดอ่อนและจุดแข็งของการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
2. นักศึกษาเข้าใจความสำคัญของกระแสการพัฒนาโดยใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในฐานะการพัฒนาทางเลือก
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ สะท้อน และแยกแยะ ระหว่างหลักการและความเป็นจริง ตามหลักการ 3 ห่วง อันได้แก่ การรู้จักพอประมาณ การมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี รวมทั้ง 2 เงื่อนไข อันได้แก่ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม
4. นักศึกษาสามารถหาทางออกในการเผชิญหน้ากับวิกฤติระดับบุคคล ระดับเครือข่าย ระดับโลก โดยการประยุกต์แนวคิดต่าง ๆ เข้ากับแนวเศรษฐกิจพอเพียง

GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ

3(2-2-6)

(Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาทางด้านจิตใจ ให้เป็นผู้ที่มีจิตใจเข้มแข็งมั่นคง ดีงาม มีความสุข ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาทางด้านปัญญาเพื่อให้เข้าถึงสัจธรรมของชีวิต โดยผ่านกระบวนการปฏิบัติสมาธิภาวนาตามหลักมหาสติปัฏฐาน 4 (หมวดกายานุปัสสนา) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) การบรรยายเกี่ยวกับสมาธิ เช่น ประโยชน์ของสมาธิ การนำสมาธิไปใช้ในชีวิต

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการทำงาน ความแตกต่างระหว่างสมถะและวิปัสสนา และการบรรยายธรรมะในหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ประสบความสำเร็จในชีวิตและสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

This course aims to foster spiritual growth and develops equanimity, compassion and happiness, which are the foundations for the wisdom to understand the true nature of life. This will be done through contemplative practices in accordance with Mahasatipatthana 4 (The 4 foundations of mindfulness : Kayanupassana section). The learning process is based on the ‘learning by doing’ approach and will include talks about Samadhi, such as the benefits of Samadhi, how Samadhi can be used in daily life, Samadhi and work, the differences between Samadhi and Vipassana, as well as other Dhamma topics that will be useful in daily life along with the Dhamma guidance for success and well-being in modern society.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเห็นคุณค่าของการพัฒนาจิตใจตนเอง โดยฝึกหัดจัดการพัฒนาคุณสมบัติที่ตั้งามเป็นคุณประโยชน์ขึ้นมา และทำให้เข้มข้นแข็งแรง พร้อมกับลดละกำจัดกิเลส ได้แก่ ความโลภ ความโกรธ ความหลง ฯลฯ ให้เบาบางไป
2. นักศึกษาเห็นประโยชน์ของการฝึกสมาธิ ตั้งใจเรียนรู้และฝึกฝนการทำสมาธิภาวนาอย่างจริงจังจนมีสมาธิที่พัฒนาขึ้นอย่างได้ผลจริง
3. นักศึกษาเข้าใจหลักธรรมคำสอนว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวและเป็นสากล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. นักศึกษามีความเจริญงอกงามในคุณธรรม จริยธรรม จิตใจแน่วแน่ก้าวไปในกุศลธรรม มีความสงบ เบิกบาน เอิบอิ่ม สดชื่น ผ่องใส และเป็นสุข
5. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของชีวิต เชื่อในเรื่องกฎแห่งกรรม มีความมุ่งมั่นที่จะประกอบแต่กุศลกรรมและหลีกเลี่ยงอกุศลกรรมทั้งหลาย มีความซื่อสัตย์สุจริตเป็นพื้นฐาน มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ
6. นักศึกษามีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ มีความอดทน อดกลั้น และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและบุคคลรอบข้างที่อาจเกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง
7. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยสามารถสื่อสาร รับฟังความคิดเห็น และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีม เพื่อให้สามารถดำเนินงานไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้

GEN 222 สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย

1(0-2-2) (S/U)

(Thai Society, Culture and Contemporary Issues)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



รายวิชานี้แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนโดยสำนักงาน  
 วิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ ส่วนที่สองรับผิดชอบโดยภาควิชาที่เป็นผู้รับนักศึกษาแลกเปลี่ยน

ส่วนที่ 1 แนะนำ ให้ความรู้เบื้องต้น สร้างความเข้าใจ และเชื่อมโยงประเด็นด้านสังคม วัฒนธรรม  
 และภาษา รวมทั้งเหตุการณ์ปัจจุบันในประเทศไทย การประยุกต์นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาท่ามกลางความ  
 หลากหลายทางแนวคิดและวัฒนธรรม รวมไปถึงการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม การสร้างเครือข่าย การ  
 สร้างความเข้าใจลักษณะและแนวโน้มของสังคมไทยร่วมสมัย (15 ชั่วโมง)

The class will give an introduction and orientation to Thailand. The course provides  
 students with perception of Thailand focusing on culture, society and language. The structure  
 of the course will be able to assist students to appreciate being in Thailand comparatively  
 and also make connections with the broader field of features and trends of contemporary  
 Thai society.

ส่วนที่ 2 นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์หรือศาสตร์วิชาต่าง  
 ๆ ในส่วนที่สองของวิชานี้ประกอบไปด้วยการบรรยาย การอภิปราย หรือโครงการขนาดเล็ก ที่เกี่ยวกับบริบท  
 ของสังคมไทยร่วมสมัยโดยนักศึกษานำความรู้ทางวิชาการมาแก้ไขปัญหาในสังคม (15 ชั่วโมง)

Students are expected to engage in scientific, engineering challenges or in other  
 technical field of choice. This part of the course consists of lectures, discussions and/or Mini  
 Projects related to the context of Thailand and contemporary issues where students apply  
 their scientific knowledge to tackle the given problems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเข้าใจที่มาและความหมายของสังคมวัฒนธรรมไทย
2. นักศึกษาสามารถสร้างกระบวนการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างสังคมวัฒนธรรมไทยและบริบท  
 เหตุการณ์ปัจจุบันของประเทศ
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางสังคมวัฒนธรรมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ
4. นักศึกษาตระหนักถึงการมีแนวคิดและวัฒนธรรมที่หลากหลายในประเด็นหัวข้อเดียวกัน

GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ

3(3-0-6)

(Disaster Preparedness)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติเป็นสหวิทยาการในการนำเอาความรู้ทางเทคนิคและความรู้ทาง  
 สังคมศาสตร์มาร่วมกันใช้ติดตามสถานการณ์ภัย ประเมินความเสี่ยง วางแผนรับมือและการลดผลกระทบบน  
 ฐานของการร่วมมือกันบน "กรอบการทำงานข้ามหน่วยงานในการรับมือวิกฤติ" ที่ประกอบด้วย 4Cs คือ การ  
 เข้าใจรับรู้ถึงภัย (cognition) การสื่อสาร (communication) การประสานงานร่วมมือกันจัดการภัย

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

(coordination) และการควบคุมภัย (control) ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ด้วยความยืดหยุ่นในภาวะที่มีความซับซ้อน โดยมีความเข้าใจทั้งเทคโนโลยีและระบบสังคมที่เชื่อมโยงกัน ปรับตัวได้เมื่อภัยพิบัติมีความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้น

Disaster education is the multidisciplinary approach which integrated between technical science and social science. It aim to monitor the hazard, risk assessment, planning and mitigate the disaster based on inter-organizational crisis management framework which is characterized by four primary decision points (4Cs) as; 1) Cognition: detection of risk, 2) Communication: interpretation of risk for the immediate context, 3) Coordination: connect to multiple organizations in a wider area, and 4) Control: self-organization and mobilization of a collective to reduce risk. This subject may led the student have the capacity to coping with the complexity in the disaster by the flexibility. Moreover, the student may have the adaptability and the understanding both technology and social linkage while disaster are more frequency and more intensity

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติ มีความรู้เกี่ยวกับการรับมือภัยพิบัติ ตั้งแต่ระดับบุคคลเกี่ยวกับทักษะการเอาตัวรอดจากภัยพิบัติ ความรู้ระดับชุมชนในเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ ความรู้ระดับท้องถิ่น-จังหวัดในวงจการบริหารจัดการสาธารณภัย ไปจนถึงความรู้ระดับประเทศเกี่ยวกับองค์กร กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระบบการให้ความช่วยเหลือของประเทศไทย
2. นักศึกษามีทักษะในการวิเคราะห์ความเสี่ยง มีทักษะในการสื่อสาร ในการสร้างความร่วมมือและการปรับตัวกับภัยพิบัติ
3. นักศึกษามีความตระหนักในการลดความเสี่ยงจากภัยต่าง ๆ ที่มีโอกาสจะเผชิญได้ในชีวิตประจำวัน

GEN 224 เมืองน่าอยู่

3(3-0-6)

(Liveable City)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการทำความเข้าใจและสร้างความตระหนักต่อสภาพปัญหาของเมือง ความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรมที่ดำรงอยู่ในเมือง และแนวทางในการสร้างเมืองน่าอยู่ที่จะมีส่วนสนับสนุนให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีทัศนคติและความตระหนักต่อการมีส่วนร่วมกับปัญหาของเมืองในฐานะพื้นที่การใช้ชีวิต รวมถึงทัศนคติในการสร้างประโยชน์ส่วนรวมต่อสังคม และความเป็นเมืองในการตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบและยอมรับความหลากหลายทางสังคม นอกจากนี้รายวิชานี้มีแนวคิดในการสร้างความเข้าใจและความตระหนักต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 2030

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

(Sustainable Development Goals–SDGs 2030) ซึ่งเป็นเป้าหมายหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งในระดับนานาชาติ ระดับประเทศ และมหาวิทยาลัย

This course aims to study conceptions of understanding and raising awareness to urban problems, social and cultural diversity in urban areas, as well as liveable city models. These conceptions could significantly support KMUTT graduates' attitudes and awareness to their participation with urban problems as public space. It could also raise their viewpoints to public interests and urbanization together with their roles, responsibilities and acceptance for social diversity. In addition, this course has an idea for understanding and realization to Sustainable Development Goals–SDGs 2030 which becoming an important goal for international, national and university levels.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถเข้าใจสาเหตุปัญหาของเมืองและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาตั้งแต่ระดับปัจเจกบุคคลจนถึงระดับโครงสร้างทางสังคม
2. นักศึกษาเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละสภาพปัญหาของเมืองกับผลกระทบในชีวิตประจำวัน
3. นักศึกษาสามารถสื่อสารสร้างความร่วมมือในชั้นเรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มคนต่าง ๆ ในเมืองเพื่อสร้างความร่วมมือในการวิเคราะห์และเสนอทางออกต่อปัญหาของเมือง
4. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในการระดมความคิด รับฟังความคิดเห็น แก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานเพื่อการบรรลุเป้าหมายในการสร้างชิ้นงานจากการประยุกต์ประสบการณ์และความรู้ในชีวิตประจำวันได้
5. นักศึกษาตระหนักถึงปัญหาของเมืองและเห็นคุณค่าในการร่วมมือกันจัดการกับปัญหาของเมือง
6. นักศึกษามีวินัยในตนเองและคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและคนรอบข้างที่อาจเกิดจากการกระทำของตนเอง

GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง

3(1-4-4)

(Reflective Journal Writing for Self-Improvement)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เป็นการพัฒนาทักษะการเขียนที่นำเอาประสบการณ์ในสถานประกอบการมาเป็นหัวข้อสะท้อนคิดโดยมุ่งเน้นความสำคัญของทักษะทางสังคมที่สอดแทรกอยู่ในการทำงานเฉพาะวิชาชีพ และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินคุณลักษณะทางสังคมของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการทำงาน เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณลักษณะได้มาจากการประเมินตนเองและการประเมินจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกิจกรรมหรือ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

สายบังคับบัญชา บันทึกการสะท้อนคิดนี้จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้จุดแข็งและจุดอ่อนในทักษะทางสังคมของตนเอง การประเมินรอบด้านโดยตนเองและบุคคลรอบข้างจะช่วยสร้างผู้เรียนให้สามารถพัฒนาทักษะและนิสัยของตนเองได้อย่างถูกต้อง

This course aims to develop reflection journal writing of learners undergo to look back on their past learning experiences in workplaces. It emphasises the importance of soft skills for success in workplaces and helps students to develop their understand on social skill evaluation which is a necessary characteristic to perform efficiently in workplace. The analytical tools are self- evaluation and feedback from supervisors. Both strength and weakness are reported on their reflection journal. This include feedback from him or herself and external sources is helpful for developmental purposes, providing it to students to assist them in developing work skills and behaviors appropriately.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถเขียนประสบการณ์การปฏิบัติงานตามสภาพความเป็นจริงในสถานประกอบการด้วยรูปแบบการบันทึกสะท้อนการคิด และการเขียนรายงานสรุปผล
2. นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์ และรู้จักนำเอาความคิดเห็นของผู้อื่นมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมินตนเอง
3. นักศึกษาเข้าใจความสำคัญการเปลี่ยนแปลง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนานักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. นักศึกษาสามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน

3(3-0-6)

(Community Based Research and Innovation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นผู้เรียนรู้จักชุมชนและนวัตกรรมชุมชน เรียนรู้วิธีการสร้างงานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ และกระบวนการออกแบบโครงการนวัตกรรม โดยใช้ชุมชนบริเวณใกล้เคียงมหาวิทยาลัยเป็น Social lab สำหรับการเรียนรู้และหาโจทย์วิจัยที่เป็นปัญหาจริงของชุมชน เรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้กระบวนการสร้างและประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรม การออกแบบโครงการอย่างสร้างสรรค์และเน้นการสร้างคุณค่างานวิจัย วิธีการสืบค้นข้อมูล การเขียนข้อเสนอโครงการ และส่วนท้ายเป็นการนำเสนอโครงการ ผ่านกิจกรรมในลักษณะ Pitching (การนำเสนอเพื่อขายผลงานกับผู้ลงทุน) และโปสเตอร์

This course provides knowledge in scientific research methodology and design process for creating innovative projects. Students engaged in learning process by taking several field-trips to visit the local community nearby KMUTT campus to learn and understand problems encountered in community. The local communities are used as the social lab for the learning and as source of research questions that originated from the real-life problems in the communities. Students, then, design innovative method and write the research proposal that aims to solve the problem and create value for the community. The final section of the course requires students to organize the exhibition and presenting the project and through the pitching activity and poster presentation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและสร้างประโยชน์กับ Social Lab ของมหาวิทยาลัย นักศึกษา และได้เรียนรู้ชุมชนและนวัตกรรมชุมชนหลากหลายจากทั่วประเทศ
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจวิธีคิดกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์และสร้างคุณค่างานวิจัยนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อชุมชน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

3. นักศึกษาสามารถประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมแบบมุ่งเป้า การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้งาน
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้การเขียนข้อเสนอโครงการ การนำเสนอผลงานเพื่อขอทุนสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ให้ทุน โดยวิชานี้เปิดโอกาสให้นักศึกษามีโอกาสลงพื้นที่จริง เชิญผู้มีความรู้ตรงสาขาให้คำปรึกษา และเปิดเวทีเชิญผู้ใช้งานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นเข้าร่วมรับฟังข้อเสนอโครงการของนักศึกษา

### GEN 241 ความงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. นักศึกษาสามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. นักศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

### GEN 242 ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Chinese Philosophy and Ways of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเสนอให้นักศึกษาได้เห็นถึงวิธีการนำปรัชญาจีนมาประยุกต์ใช้กับบริบทในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาใจ กาย และปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รายวิชานี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างทัศนคติในเชิงบวกให้กับนักศึกษา โดยเน้นย้ำเรื่องการสร้างทัศนคติที่ถูกต้องเพื่อการเรียนรู้และการฝึกทักษะ ซึ่งจะเป็นสิ่งเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ นอกจากนี้ยังมีเป้าประสงค์ไปสู่การทำความเข้าใจประเด็น

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

สุขภาพกายผ่านหลักปรัชญาเต๋า มุ่งแสวงหาหลักการที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จ อาทิ ประเด็นการทำงานเป็นทีม คุณสมบัติผู้นำ เป็นต้น ในกระบวนการดังกล่าว จะมีการนำเอาปรัชญาของจีนหลากหลายแนวทางมาเป็นเครื่องมือให้นักศึกษาได้สะท้อนความคิด และนำมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับการใช้ชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

This course introduces students to how Chinese philosophy could be applied to the context of everyday life and thus contributes to the beneficial development of mind, body and interactions with all things and environment. The course aims to cultivate positive attitude among students by placing emphasis on the right attitude to learning and skills that promote emotional intelligence. The focus is also concerned with achieving a better understanding of “physical health” through approaches of Taoism. The attention is also directed toward exploring principles that could lead to success with the primary focus on teamwork and leadership. In doing so, a diverse set of Chinese philosophical styles are provided as instruments for students to reflect on and improve their ways of living.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาตระหนักรู้ถึงความสำคัญของจีนในปัจจุบัน สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาโครงสร้างของปรัชญาแนวคิดแบบจีนในภาพรวม อันจะเป็นการเปิดมิติต่อการทำความเข้าใจจีนในยุคเก่าและยุคใหม่ ตลอดจนสามารถเทียบเคียงโครงสร้างพัฒนาการวิธิตักษกับสังคมไทยได้อย่างแยบยล
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจหลักวิธีคิด กลไกของการคิดอันก่อตัวมาจากพื้นฐานการสั่งสมของประสบการณ์ และสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนที่เป็นต้นตอของพฤติกรรมอันก่อให้เกิดปัญหาได้
3. นักศึกษาสามารถคิด พูด และทำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมีหลักการและมีความมั่นใจ โดยสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์และศิลป์ด้านการพูด การเขียน และการแสดงออกได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นหลักในการพัฒนาตนให้สมบูรณ์พร้อมต่อโอกาสต่าง ๆ รอบตัวมากยิ่งขึ้น
4. นักศึกษาสามารถปรับทัศนคติของตนต่อการศึกษาเล่าเรียน เพื่อให้เกิดความสุขใน

GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม

3(3-0-6)

(Holistic Health Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกาย การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลและพัฒนาสุขภาพ ทั้งในด้านโภชนาการ การออกกำลังกาย และสภาวะทางจิต เพื่อสุขภาพที่ดี
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพมาใช้ในการออกแบบการดูแลสุขภาพของตนเองได้ถูกต้อง
3. นักศึกษามีสภาวะทางร่างกายที่ดีขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนการดูแลสุขภาพที่ออกแบบไว้อย่างเหมาะสมกับบริบทของแต่ละบุคคล

GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

(Ethics in Science-based Society)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่าง ๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่าง ๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีทางจริยศาสตร์
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์
3. นักศึกษาสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเอง ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่าง ๆ ได้

#### GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม

3(3-0-6)

(The History of Civilization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและการพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุคได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods—prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ของมนุษย์ ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบัน
2. นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางประวัติศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. นักศึกษาสามารถสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

## GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล

3(3-0-6)

(Man and Reasoning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัยการใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นต่อการใช้เหตุผล
2. นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เหตุผล และสามารถที่จะใช้เหตุผลได้อย่างเหมาะสม

## GEN 332 การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

(Science Storytelling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาทักษะการเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการจับประเด็น การเรียบเรียงลำดับความคิด และเทคนิคการนำเสนออย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบที่หลากหลาย

This course aims at developing storytelling skills in science for different target groups effectively. Learners will get to practice how to identify the point of a story, how to organize the flow of thoughts for storytelling, and how to creatively tell a story in a variety of ways.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ในด้านการสื่อสารสาระทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟังประเภทต่าง ๆ และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการสื่อสาร
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจและจับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจถึงเจตนาของผู้ส่งสาร และวิพากษ์ข่าวสารที่ต้องการสื่อได้
3. นักศึกษามีวิธีการสื่อสารที่แตกต่าง สร้างสรรค์ เพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ
4. นักศึกษามีความสามารถในการผลิตชิ้นงานหรือสื่อเผยแพร่ที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย อีกทั้งยังสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และผลิตผลงานเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. นักศึกษาสามารถกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารและนำเสนอประเด็นการสื่อสารให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

6. นักศึกษารับฟังและทำความเข้าใจกับความคิดของผู้ส่งสารได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะทีมงานที่ดี มีความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่ลานของกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมงาน
7. นักศึกษามีความตระหนักในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในศาสตร์ของตนมาช่วยตอบโจทย์สังคมได้อย่างเหมาะสม

### GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย

3(3-0-6)

(Thai Indigenous Knowledge)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่าง ๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated—lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทย
2. นักศึกษาเข้าใจรับรู้คุณค่าและตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. นักศึกษาสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ

### GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่าง ๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation,

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ
2. นักศึกษาสามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. นักศึกษาสามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

3(3-0-6)

(Technology and Innovation for Sustainable Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจนจริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาอธิบายถึงบทบาทและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีต่อการพัฒนาในบริษัทต่าง ๆ ได้
2. นักศึกษาอธิบายถึงความสำคัญของแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ได้
3. นักศึกษามีทักษะในการใช้เครื่องมือ เทคนิค และกระบวนการในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

## GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ

3(3-0-6)

## (Managerial Psychology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและควมมีประสิทธิภาพขององค์กร

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจแนวพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยา และจิตวิทยาการจัดการ
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หรืออธิบายแนวทางในการแก้ปัญหาพฤติกรรมการทำงานที่เกิดขึ้นและแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาบุคคลเพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักศึกษาสามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการทางจิตวิทยาในเรื่องการจูงใจและการจัดการพฤติกรรมมาประยุกต์ใช้ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน

## GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ

3(2-2-6)

## (Personality Development and Public Speaking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

1. นักศึกษาเข้าใจถึงบุคลิกภาพจากทฤษฎีบุคลิกภาพต่าง ๆ เพื่อปรับบุคลิกภาพของตนเองให้สอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมอันดีงาม
2. นักศึกษาสามารถปรับกิริยาท่าทาง การแต่งกาย และเข้าใจมารยาททางสังคมต่าง ๆ ได้
3. นักศึกษาเข้าใจถึงจิตวิทยาการสื่อสาร และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
4. นักศึกษาสามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง ในการนำเสนองาน และการพูดในที่สาธารณะ

### GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

3(3-0-6)

(Science and Art of Living and Working)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self-responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสำคัญของบุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม
3. นักศึกษาสามารถควบคุมอารมณ์และการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
4. นักศึกษาตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
5. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์วิธีการทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

### GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ

3(3-0-6)

(Integrative Social Sciences)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสังคมศาสตร์ซึ่งเหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบัน
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมศาสตร์ในปัจจุบันได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เชื่อมโยงประเด็นทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม
4. นักศึกษาสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นทางสังคมศาสตร์ ที่นักศึกษาสนใจได้

#### GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว

3(2-2-6)

(Culture and Excursion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหาให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษามีความเข้าใจความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปของวิถีชีวิต
2. นักศึกษาสามารถนำเสนอรูปแบบและอธิบายโครงสร้างขององค์ประกอบทางวัฒนธรรมได้ว่าสัมพันธ์กัน อย่างไร มีผลกระทบอย่างไรกับสังคมรอบข้าง
3. นักศึกษาสามารถนำเสนอภาพและฝึกการเขียนแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมที่ตนเองได้เดินทางไปสัมผัสได้
4. นักศึกษาสามารถระบุความแตกต่างระหว่างการเดินทางและการท่องเที่ยวได้

#### LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป

3(3-0-6)

(General English)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, the course raises the students' awareness of both language and learning. And it thus enabling them to understand and use English with relative ease and efficiency. To enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning via the Self-Access Learning Centre to encourage the students to focus on their own specific needs through a task or a mini-project. To accomplish the tasks, the students are expected to develop language skills and apply strategies learned throughout the course.

### Learning outcomes

1. Read and write short paragraphs that consist mainly of high frequency everyday language of events, feelings, wishes, etc.
2. Listen and respond to topics related to daily life events such as personalities, appearances, technology, past events, neighborhood and/or news.
3. Construct and extend a conversation in a variety of contexts.
4. Do self-study to improve English skills.
5. Recognize and use appropriate words to communicate with others about daily life events.
6. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ

3(3-0-6)

(Academic English)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120 ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasizes the use of these skills in meaningful communicative tasks in academic and technological contexts. The students will be engaged in a variety of learning activities that foster positive attitudes and confidence in using English. Independent learning skills will also be promoted via self-access learning modes.

### Learning outcomes

1. Identify purposes, main ideas and important details of texts on academic topics.
2. Interact with others in order to describe ideas, opinions or give reasons.
3. Ask and answer questions for information.
4. Make effective presentations on topics of interest.
5. Have responsibility and ethical awareness.

### LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในวิชาชีพ

3(3-0-6)

(English for Workplace Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English และ LNG 220 Academic English หรือ LNG 221 Academic English in International Contexts และ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจและการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

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 paragraphs 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.

### Learning outcomes

1. Appropriately introduce themselves and others, engage in small talks, make a formal presentation, and perform a group discussion in a workplace context.
2. Read and write both formal and informal e-mails.
3. Read and listen for main ideas, take notes, and write paragraphs.
4. Understand cultural differences, and differentiate and identify the cultural issues which affect communication.
5. Develop their English language learning, manage their time, and plan their own learning outside class.
6. Memorize and use approximately 2,750-3,250 English words necessary to communicate in the workplace context.
7. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 250 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ

3(3-0-6)

(Thai for Communication and Careers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General knowledge of communication and language for communication, basic knowledge of listening and developing listening skills, basic knowledge of reading and developing reading skills, basic knowledge of speaking and developing speaking skills, basic knowledge of writing and developing writing skills, application of listening, reading, speaking and writing skills for careers.

### Learning Outcomes

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและข้อบกพร่องในการสื่อสารได้
2. ฟังเพื่อวิเคราะห์ ตีความ และสรุปประเด็น จากเรื่องที่กำหนดได้
3. พูดเล่าเรื่องตามหัวข้อที่กำหนดให้ได้
4. อ่านจับใจความสำคัญจากข้อความที่กำหนดให้ได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

5. เขียนขยายประโยคใจความสำคัญเป็นย่อหน้าที่สมบูรณ์ได้
6. สามารถเข้าใจองค์ประกอบ บทบาทและหน้าที่ของการจัดการประชุม และสามารถจัดการประชุมได้
7. มีจริยธรรมในการคัดลอกงานเขียนของผู้อื่นมีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

### LNG 251 ทักษะการพูดภาษาไทย

3(3-0-6)

#### (Speaking Skills in Thai)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การพูดเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย

General knowledge of communication and speaking, narrative, job interview, giving opinions and discussion.

#### Learning Outcomes

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและการพูด ความสำคัญของการพูด และอุปสรรคของการสื่อสารได้
2. เรียนรู้หลักการพูดประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสมกับการพูดในแต่ละประเภท เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
3. เขียนโครงเรื่องบทพูดประเภทต่าง ๆ ได้ เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
4. พูดประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น การพูดแนะนำตัว การพูดเล่าเรื่อง การตอบคำถาม สัมภาษณ์ งานรายบุคคล การพูดเพื่อแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
5. มีวิจรรย์ญาณในการพูด และความรับผิดชอบในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง
6. มีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

### LNG 252 ทักษะการเขียนภาษาไทย

3(3-0-6)

#### (Writing Skills in Thai)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียน การใช้คำและประโยค การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด การเขียนโครงเรื่อง การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ และการเขียนบทความประเภทต่าง ๆ

Basic knowledge of writing, using words and sentences, describing ideas, outline writing, paragraph writing, essay writing and different types of articles writing.

#### Learning Outcomes

1. เขียนสะกดคำได้อย่างถูกต้อง

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

2. บอกข้อบกพร่องของการใช้ภาษาในงานเขียนได้
3. เรียนรู้หลักการเขียนประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาเพื่อถ่ายทอดความคิดได้อย่างสร้างสรรค์เหมาะสมกับบริบทในการเขียน เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
4. เขียนโครงเรื่องการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
5. เขียนการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
6. มีจริยธรรมในการคัดลอกงานเขียนของผู้อื่น
7. มีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

### LNG 328 การแปลเบื้องต้น

3(3-0-6)

#### (Basic Translation)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิมการแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

#### Learning outcomes

1. Read with a large degree of independence, adapting style and speed of reading to different texts and purposes.
2. Translate the text read from English into Thai, using appropriate language in relation to the purpose of the text translated including idioms, expressions, proverbs and sayings.
3. Acquire a broad active reading vocabulary, and can choose appropriate meanings when translating from Thai into English.

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

4. Quickly identify the content and relevance of news items, articles and reports on a wide range of professional topics for their translation work.
5. Understand in detail a wide range of lengthy, complex texts likely to be encountered in social, professional or academic life, and then appropriately translate those texts into Thai.
6. Appropriately translate Thai sentences into English using accurate sentence structures and grammar including accurate word choice.
7. Appropriately translate Thai texts into English using accurate sentence structures and grammar including accurate word choice, expressions and idioms.
8. Have responsibility and conform to ethical standards.

### LNG 329 การเรียนภาษาอังกฤษผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3(0-6-6)

(English through Independent Learning)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

#### Learning Outcomes

1. Identify effective ways of learning and selecting appropriate learning strategies.
2. Manage their learn experience independently.
3. Have responsibility and conform to ethical standards.

### LNG 330 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์

3(3-0-6)

(Experience-based English Learning)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

รายวิชานี้มุ่งเน้นการเรียนรู้และการพัฒนาภาษาอังกฤษผ่านการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารใน ประสบการณ์จริงนอกห้องเรียน และ/หรือการฝึกงาน หรือโครงการแลกเปลี่ยน มีการแสดงหลักฐานการ เรียนรู้ภาษาอังกฤษและ/หรือการสะท้อนประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

The course emphasizes English language learning and development through using it for communication in authentic situations through outside class activities or internship experience. Evidences of learning and/or learning reflections from the experience are required.

### Learning Outcomes

1. Ability to use English in authentic contexts.
2. Understanding of learning experiences.
3. Having responsibility and conform to ethical standards.

### LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ

3(3-0-6)

#### (Business English)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝน ให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการทำงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับแนวโน้มและหัวข้อทางธุรกิจ เช่น องค์การทางธุรกิจ การจัดการ การขายและการตลาด การเงินและการค้า ระหว่างประเทศรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษในเชิง ธุรกิจ เช่น การนำเสนอผลงาน การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การพูดโทรศัพท์ การแสดงความคิดเห็น ในที่ประชุม และการตอบสัมภาษณ์งาน

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. Business trends and topics, namely business organization, management, sales and marketing, finance and international trade, are included in the course content. The course also focuses on practical application of functional language in business contexts e.g. giving presentations, negotiating, providing customer service, telephoning, contributing to meetings and dealing with job interview questions.

### Learning Outcomes

1. Write business letters informing ideas, checking information and ask about or explain problems with reasonable precision (B1).

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

2. Communicate orally in English, and maintain a conversation or discussion on familiar topics e.g. telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents (B1).
3. Be aware of cultural differences, and take some initiatives in a conversation regarding company cultures (B1).
4. Carry out an effective, fluent interview, departing spontaneously from prepared questions (B2).
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

### LNG 333 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน

3(3-0-6)

#### (English for Community Work)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานเพื่อชุมชน นักศึกษาจะได้ทำโครงการในสถานการณ์จริงโดยใช้ภาษาอังกฤษเขียนโครงการเพื่อขอรับทุน นอกจากนี้ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ มีความมั่นใจในการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม ยิ่งไปกว่านั้นจะมีการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในการติดต่อสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้งในและนอกห้องเรียน

The course aims at fostering the use of English to pursue community work. It encourages learners to engage in a real world task allowing them to use English in writing a proposal to ask for the community work funding. Positive attitudes and confidence in using English would be highlighted throughout the course. Effective communication skills, life skills and social responsibility would also be reinforced. The use of social media as a means of communication is encouraged in the course.

#### Learning Outcomes

1. Produce a proposal which follows standard conventions.
2. Produce a report which follows standard conventions.
3. Produce an effective presentation and deal with questions appropriately.
4. Write a profound reflection of their learning experiences.
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

**LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ****3(3-0-6)****(Critical Reading)**

**วิชาบังคับก่อน :** LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณา และประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียนและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง

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. Students will learn to recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

**Learning Outcomes**

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.
6. Have responsibility and ethical awareness.

**LNG 422 สุนทรียะแห่งการอ่าน****3(3-0-6)****(Reading Appreciation)**

**วิชาบังคับก่อน :** LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและจับใจความสำคัญ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading for comprehension and main idea. Critical reading. Reading various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

### Learning Outcomes

1. Read texts for thorough comprehension.
2. Develop critical thinking through readings.
3. Understand various genres of texts and media.
4. Understand and interpret profound meanings of vocabulary in context.
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

### LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม

3(3-0-6)

#### (Intercultural Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อยเพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและในการทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

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.

### Learning Outcomes

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

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 one’s self and accept others. Be able to adjust one’s self to cultural differences for appropriate self-expression.
- Have responsibility and ethical awareness

### ISY 101 การเขียนโปรแกรมพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง

3(2-2-6)

#### (Basic Programming for Machine Learning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมและการแก้ไขปัญหาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การวางแผนในการแก้ไขปัญหา การเขียนแผนภาพผังงาน (Flowchart) และรหัสเทียม (Pseudocode) ส่วนพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม เช่น สภาพแวดล้อมของการเขียนโปรแกรม ประเภทของข้อมูล และ โครงสร้างของข้อมูล ส่วนการควบคุมการไหลของโปรแกรม และ อินพุตและเอาต์พุต เช่น คำสั่งการควบคุม การเขียนฟังก์ชัน และการเขียนอ่านไฟล์ ส่วนโมดูลหรือไลบรารีด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คำสั่งและพื้นฐานการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างภาพเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ส่วนการวิเคราะห์ผลข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง เช่นวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ผลข้อมูล นิยามพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่องและการใช้งานโมดูลหรือไลบรารีเพื่อใช้งานด้านการเรียนรู้ของเครื่อง

Fundamental concept of programming including programming environments, data types and dynamic typing, data structure, control Flows, input and output control statements, function, and file I/O. Fundamental packages for scientific computing and visualizing data: data wrangling, Exploratory Data Analysis (EDA) and EDA techniques. Basic machine learning model building: basic concept of machine learning, machine learning packages, classification, and clustering.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่าเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานได้
2. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลได้

### ISY 102 ชีววิทยาราก

3(3-0-6)

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

## (Foundation of Biology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ในระดับโมเลกุล พันธุกรรมและหลักการของชีววิทยาโมเลกุล วัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความรู้ทางโมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน การทำงานพื้นฐานเชิงกลไกของพืชและสัตว์ ที่มีผลต่อรูปร่าง กายวิภาค สรีรวิทยา และพฤติกรรมรวมถึงกลไกการทำงานของสมองมนุษย์ ความสัมพันธ์เบื้องต้นของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ มาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ

Basic knowledge of the molecular basic of life in theory, Biology of the cells, Genetics and Principal of Molecular Biology, Evolution and diversity of life on earth and their current biotechnology applications. Basic molecular mechanisms that affect plant and animal forms and function, physiology and behavior including human brain functions. Organisms' interaction in ecosystem and their responses. Bioethics, biosafety and biosecurity.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถสรุปและอธิบายหลักการพื้นฐานระดับโมเลกุลของสิ่งมีชีวิตได้
2. นักศึกษาสามารถสรุปและอธิบายหลักการพื้นฐานเชิงกลไกสัตว์ ที่มีผลต่อรูปร่าง กายวิภาค สรีรวิทยา และพฤติกรรม ของสิ่งมีชีวิตได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นทางด้านชีววิทยาของเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์เบื้องต้นของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ได้
5. นักศึกษาสามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพที่เหมาะสมได้

ISY 103 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

3(2-3-6)

## (Mechanics Physics for Engineering Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานทางฟิสิกส์กลศาสตร์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ งาน พลังงาน โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น คลื่นและคลื่นเสียง อุณหพลศาสตร์ ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์กลศาสตร์ ตัวอย่างเช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อน จำเพาะของของเหลว

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง เป็นต้น

The basic understandings of the fundamental mechanics physics including vectors, systems of particles, motion in 1- and 2-dimension, work and energy, momentum, rotational motion, fluid mechanics, oscillations, wave and sound wave, thermodynamics

The fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to the fundamental mechanics physics for example the accurate measurement, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษารับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ และอุณหพลศาสตร์ มาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างง่ายได้
3. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเครื่องมือช่างที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
4. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

#### ISY 104 ฟิสิกส์ไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

3(2-3-6)

##### (Electrical Physics for Engineering Students)

วิชาบังคับก่อน : ISY 103 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

พื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสนามเชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่น สสาร และอะตอม

ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์ เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอม ไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

The fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's

equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

The basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to the fundamental physics such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษารับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่างที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
4. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

ISY 105 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

3(2-2-6)

(General Chemistry for Intelligence Systems Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานทางเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็งของเหลวและสารละลาย จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออน และไฟฟ้าเคมี ปฏิบัติการเคมีที่สอดคล้องกับทฤษฎีพื้นฐานทางเคมี

The basic chemistry of atomic structure, chemical bonding, stoichiometry, properties of gases solids liquids and solutions, kinetics, chemical equilibrium, ionic equilibrium, and electrochemistry. The hands-on experiments related to the basic chemistry.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีและแยกประเภทของสารได้ เพื่อที่จะเข้าใจสมบัติของสารแต่ละประเภท
2. นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์ข้อมูลของโจทย์ปัญหาและคำนวณสิ่งที่โจทย์ถามได้ โดยเมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วพิจารณาได้ว่าค่าที่คำนวณได้สมเหตุสมผลหรือไม่

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

3. นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ทางเคมีได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ ทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรฟริเซนเตทีพ อโลหะ ธาตุทรานซิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์ ไฟฟ้าเคมี
4. นักศึกษาสามารถวางแผนขั้นตอนการทดลองและจัดการงานตามทรัพยากรและเวลาที่มีอยู่ได้
5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองทางเคมีได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ
6. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำปฏิบัติการและสรุปผลการทดลองโดยใช้หลักการทางเคมีได้

ISY 106 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics and Applications I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคมนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาด ภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของ แคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนที่ การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย การหาปริพันธ์ฟังก์ชันโดยการแทนที่ ตรีโกณมิติ พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การประยุกต์ ปริพันธ์ในปัญหาโลกจริง ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ อนุพันธ์ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพันธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน หลายตัวแปร

Review function and their properties, exponential function, logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's Theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives and

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions, integration by trigonometric substitution. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical integration. Applications of Integrations in real-world problem. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points. Applications of derivative of function of several variables.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คำนวณ และแก้ปัญหาในเรื่องแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ สำหรับฟังก์ชัน 1 ตัวแปร และหลายตัวแปรได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ได้ เช่น อัตราเร็ว อัตราเร่ง เป็นต้น
3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดและนำความรู้เรื่องอนุพันธ์มาแก้ปัญหาอัตราการเปลี่ยนแปลง และปัญหาค่าต่ำสุด สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
5. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่และอัตราการเปลี่ยนแปลง และค่าต่ำสุด สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้

### ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2

3(3-0-6)

#### (Mathematics and Applications II)

วิชาบังคับก่อน : ISY 106 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1

พิกัดเชิงขั้ว กราฟในพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การประยุกต์ปริพันธ์หลาย ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต การทดสอบด้วยอัตราส่วน การทดสอบด้วยราก อนุกรมสลับ การทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ และการทดสอบการลู่เข้าแบบมีเงื่อนไข การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ของอนุกรม สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์เชิงคณิตศาสตร์

Polar coordinates, graphs in polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in double integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. Applications

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



of multiple integrals. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the limit comparison test, the ratio test, the root test, the alternating series, the absolute convergence test and the conditional convergence test, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Applications of series. Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์และแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์สำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปร ลำดับและอนุกรม ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ ได้อย่างมีลำดับขั้นตอน
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์และแปลงฟังก์ชันให้อยู่ในระบบพิกัดเชิงขั้วได้
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริพันธ์หลายชั้น เพื่อหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้ระบบพิกัดต่างๆได้
4. นักศึกษาสามารถประมาณฟังก์ชันโดยใช้อนุกรมได้
5. นักศึกษาสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้
6. นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการของเวกเตอร์มาหาคำตอบทางด้านวิศวกรรมอย่างง่ายได้
7. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายปัญหาที่เกี่ยวกับพื้นที่ ปริมาตร ได้

### ISY 108 เวกเตอร์แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์

3(3-0-6)

#### (Vector Calculus and Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไตเวอร์เจนท์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทปริพันธ์เวกเตอร์ ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นยำและไม่แม่นยำตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

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, theorem of vector integration. Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable,

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and 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.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำเสนอความรู้เพื่อการอธิบายหลักการทางคณิตศาสตร์และแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องในเรื่องเวกเตอร์แคลคูลัส และสมการเชิงอนุพันธ์ ได้อย่างมีลำดับขั้นตอนและสมเหตุสมผล
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์เวกเตอร์ เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริพันธ์เวกเตอร์ เพื่ออธิบายและแก้ปัญหาในเรื่องการไหลเวียนของสนามเวกเตอร์ เช่น ของไหล แม่เหล็ก ไฟฟ้า ความร้อน เป็นต้น
4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้สมการอนุพันธ์อันดับสูง เพื่ออธิบายและแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ในบริบทด้านวิศวกรรมศาสตร์

#### ISY 109 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

##### (Introduction to Electrical Circuits)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า แบบแอดทีฟ และพาสซีฟ กฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์ม กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ แนวคิดของอิมพีแดนซ์ ทฤษฎีซูเปอร์โพสิชัน เทวินิน นอร์ตัน การวิเคราะห์ผลตอบสนองในไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับในภาวะคงตัว การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าเชิงซ้อน กำลังไฟฟ้า 3 เฟสเบื้องต้น

Basic electrical circuit analysis, Electrical circuit elements (active and passive), Electrical circuits Theorem, Ohm's law, Kirchhoff's voltage law, Kirchhoff's current law, Impedance, Superposition theory, Thevenin's Theorem, Norton's Theorem, Analysis of response in direct current and alternating stabilization, complex power analysis, 3-phase power.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่าจำทฤษฎีเบื้องต้นของวงจรไฟฟ้า เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้
2. นักศึกษาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนชิ้นส่วนของวงจรไฟฟ้าและทราบถึงความสัมพันธ์ร่วมกันของผลตอบสนองภายในวงจรไฟฟ้าได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

3. นักศึกษาสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการประยุกต์ความรู้ในทฤษฎีวงจรไฟฟ้า ในการแก้ปัญหาทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าเข้าเกี่ยวข้อง หรือการแก้ปัญหาไฟฟ้าทั่วไปในชีวิตประจำวันได้

### ISY 201 พีชคณิตเชิงเส้นเพื่อการเรียนรู้เชิงลึก

3(3-0-6)

#### (Linear Algebra for Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน : ISY 106 Mathematics and Applications I

พื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในบริบทของการประยุกต์ทางด้านการเรียนรู้เชิงลึก พีชคณิตของเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานและเมทริกซ์มูลฐาน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาเมทริกซ์ผกผัน ด้วยวิธีต่าง ๆ ระบบสมการเชิงเส้นและผลเฉลย กฎของคราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก และมิติของปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม การแบ่งย่อยเมทริกซ์ การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้นในเรื่องการเรียนรู้เชิงลึก

Fundamentals of linear algebra in the context of deep learning applications. Matrices, algebra of matrices, elementary operations and elementary matrices, rank of a matrix, determinants, inverse of matrices. System of linear equations and solutions. Cramer's rule, vector spaces, basis and dimension of vector space. Linear transformation, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization of a matrices, matrix decomposition, applying linear algebra for deep learning.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจปริภูมิเวกเตอร์
2. นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ ประกอบด้วย เมทริกซ์ผกผัน ค่าลักษณะเฉพาะ และการแปลงเชิงเส้นได้
3. นักศึกษาสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นได้
4. นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นมาประยุกต์สำหรับการเรียนรู้เชิงลึกได้

### ISY 202 คณิตศาสตร์ดีสครีต โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม

4(2-4-9)

#### (Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms)

วิชาบังคับก่อน : ISY 101 การเขียนโปรแกรมพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง

เซต เมตริกซ์ เทนเซอร์ คณิตศาสตร์อินดักชัน ภาษาและไวยากรณ์ เครื่องสถานะจำกัด ออโตมาตา เครื่องจักรทัวริง และฟังก์ชันดีสครีต อาเรย์ ลิงคิสต์ ลิสต์ คิว สแต็ค กราฟ โครงสร้างต้นไม้ การวนรอบ ฟังก์ชันเวียนบังเกิด ความซับซ้อนในการคำนวณและการเจริญเติบโตของฟังก์ชัน การจัดเรียงและการค้นหา

Sets, Matrices, Tensors, Mathematical Induction, Languages and Grammars, Finite-State

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

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

นักศึกษาสามารถเขียนและออกแบบอัลกอริทึมโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีวิธีการจัดการข้อมูลและหน่วยความจำที่ถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์หาสมรรถนะของโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาได้

### ISY 203 สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล

3(3-0-6)

(Statistics for Data Processing)

วิชาบังคับก่อน : ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2

ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย การประยุกต์สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล

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, Estimation and hypothesis testing. Simple linear regression. Statistical applications for data processing.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการความน่าจะเป็นได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถประมาณค่าจากตัวอย่างสุ่มได้
4. นักศึกษาสามารถทดสอบสมมติฐานและแปลผลได้ถูกต้อง
5. นักศึกษาสามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหา และประมวลผลข้อมูลได้

### ISY 211 พื้นฐานของวิศวกรรมระบบ

3(3-0-6)

(Fundamental of Systems Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวทางแบบบูรณาการชุดการจัดการและกระบวนการทางเทคนิคที่รวมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิผลของระบบ 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

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดโดยรวมที่เป็นคุณลักษณะของระบบสำหรับวิศวกรรมได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายองค์ประกอบของกระบวนการโดยรวมที่รวมกันเป็นหน่วยการสร้างของวิศวกรรมระบบได้
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างองค์ประกอบของกระบวนการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาระบบวิศวกรรมที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบได้
4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้พื้นฐานการเลือกระหว่างรูปแบบการพัฒนาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
5. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและเทคนิคที่สำคัญของการจัดการทางวิศวกรรมในบริบทของโครงการทางระบบวิศวกรรมได้

#### ISY 212 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น

3(2-2-6)

(Fundamental of Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติของปัญญาประดิษฐ์ วิธีการแก้ปัญหา การอนุมานจากความรู้และการวางแผน ความรู้ที่ไม่แน่นอนและวิธีการอนุมาน เครื่องจักรการเรียนรู้ และวิธีการสมัยใหม่ของปัญญาประดิษฐ์

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

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษสามารถแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจวิธีการนำเครื่องมืออย่างง่ายแบบต่าง ๆ ของปัญญาประดิษฐ์ไปใช้งานด้านการแก้ปัญหาด้วยกฎ การแก้ปัญหาด้วยกฎที่มีความรู้ไม่แน่นอน และการใช้งานโครงข่ายนิรuronได้

## ISY 213 ระบบควบคุม

3(3-0-6)

## (Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบควบคุมพื้นฐานและเทคโนโลยีระบบควบคุม เซนเซอร์ ตัวกระตุ้น การสร้างแบบจำลองของระบบทางกายภาพ การออกแบบ และการใช้งานตัวควบคุมป้อนกลับ เทคนิคการปฏิบัติงานที่ใช้ในการอธิบายวิเคราะห์ และออกแบบระบบต่อเนื่องเชิงเส้น การแปลงลาปลาซ การตอบสนองผ่านฟังก์ชันการถ่ายโอน ความมั่นคง ข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพ การออกแบบตัวควบคุมผ่านฟังก์ชันการถ่ายโอน การตอบสนองความถี่ ความเป็นเชิงเส้นอย่างง่าย

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

1. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบทางกายภาพอย่างง่ายได้
2. นักศึกษาสามารถนำเสนอระบบควบคุมโดยใช้ block diagrams และ state space representation ได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สถานะชั่วคราว และสถานะคงที่ ของระบบควบคุมได้
4. นักศึกษาสามารถสร้าง Bode diagram, Nyquist plots และ Nichols charts ได้
5. นักศึกษาสามารถตรวจสอบความเสถียร ความสามารถในการควบคุม และการสังเกตของระบบควบคุมได้

## ISY 214 ระบบควบคุมอัจฉริยะ

3(3-0-6)

## (Intelligent Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสมองกลฝังตัวและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที); โพรโตคอลไอโอทีและความปลอดภัย เว็บของสรรพสิ่ง และประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่ายของสรรพสิ่ง เซ็นเซอร์และแอคทูเอเตอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมอัจฉริยะและแนวคิด ตรรกะแบบฟัซซี โครงข่ายประสาท การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม การลงมือทดลองผ่านการจำลอง ตัวอย่างและการทดลองเชิงปฏิบัติ

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

1. นักศึกษาสามารถออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกันของสรรพสิ่ง (ไอโอที) และระบบสมองกลฝังตัวได้
2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้ชนิดของเซ็นเซอร์ และแอกทูเอเตอร์ สำหรับการเคลื่อนไหวหรือการควบคุมกลไกหรือระบบได้อย่างเหมาะสม
3. นักศึกษาสามารถออกแบบระบบควบคุมโดยใช้ตรรกะแบบพีซีซี โครงข่ายประสาทเทียม และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมได้
4. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานเชิงวิชาการ และนำเสนองานเชิงวิชาการได้
6. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมในการทำโครงการเชิงปฏิบัติ

#### ISY 300 ฝึกวิชาชีพวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

Audit(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. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

#### 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

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

cleansing, Exploratory Data Analysis (EDA), Visualization.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

นักศึกษาสามารถเลือกซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สและข้อมูลที่มีอยู่บนคลาวด์ มาใช้ประโยชน์ในการทำปัญหาประดิษฐ์ได้

### ISY 311 การเรียนรู้เชิงลึก

3(2-2-6)

#### (Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน : ISY 201 Linear Algebra for Deep Learning

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 : ISY 102 ชีววิทยาฐานราก

โลกที่ซับซ้อนของระบบชีวภาพจากในระดับโมเลกุลขึ้นมาเป็นระดับสิ่งมีชีวิตและระดับนิเวศ จากองค์ความรู้ด้านจีโนมและการแสดงออกของยีน จนถึงความรู้ของโมเลกุลที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ในระดับเซลล์ ที่เกิดจากกระบวนการซับซ้อน เช่น การส่งทอดสัญญาณเข้าสู่เซลล์ การถอดรหัสพันธุกรรม การเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนแปลงระดับอิเล็กทรอนิกส์ อันก่อให้เกิดพฤติกรรมระดับเซลล์แบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตอย่างย่อ การตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเชิงระบบนิเวศวิทยา การจัดการสิ่งมีชีวิตตามหลักการทางนิเวศวิทยา การออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ด้านระบบชีวภาพสำหรับการเกษตร การจัดการสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์ชีวภาพในปัจจุบัน

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

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. นักศึกษาสามารถอธิบายการตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเชิงระบบนิเวศวิทยาได้
3. นักศึกษาสามารถสรุป อธิบาย และเปรียบเทียบ คำร่างลำดับขั้นของระบบชีวภาพและประยุกต์ใช้ในการออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ด้านระบบชีวภาพสำหรับการเกษตร การจัดการสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ตนเองสนใจได้

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 การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย 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

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



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: แก้ปัญหาไฮโดรสแตติก อธิบายคุณสมบัติทางกายภาพของของเหลว คำนวณการกระจายแรงดันสำหรับของเหลวที่บีบอัดไม่ได้ คำนวณแรงดันไฮโดรสแตติกและแรงบนระนาบและพื้นผิวโค้ง คำนวณตำแหน่งที่แรงดันไฮโดรสแตติกกระทำบนระนาบและพื้นผิวโค้ง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการลอยตัวในของไหล

จลนศาสตร์ของไหล: เส้นสตรีม เส้นพาร เส้นสตรีคและท่อของเส้นสตรีม การจำแนกประเภทของการไหลคงที่และไม่คงที่ สม่าเสมอและไม่สม่าเสมอ การไหลแบบลามินาร์และการไหลแบบปั่นป่วน การไหลแบบหมุนและไม่หมุน สมการความต่อเนื่องสำหรับการไหล 1 มิติและ 3 มิติ

พลศาสตร์ของไหล: แรงที่กระทำบนของเหลว สมการออยเลอร์และสมการของเบอร์นูลลีสำหรับการไหลตามเส้นสตรีม สมการโมเมนตัมและการประยุกต์ใช้เพื่อหาแรงบนท่อโค้งงอ สมการของการอนุรักษ์มวล สมการของการอนุรักษ์โมเมนตัม สมการของการอนุรักษ์พลังงาน ทำการวิเคราะห์เชิงมิติ ใช้การวิเคราะห์มิติ และหาตัวเลขที่ไร้มิติ

แนวความคิดของชั้นขอบ: คำจำกัดความและความหนาของชั้นขอบ ลักษณะของชั้นขอบตามแผ่นบาง ๆ ชั้นขอบลามินาร์และความปั่นป่วน การเปลี่ยนชั้นขอบเขตและการแยกชั้นขอบเขต การลากและยกวัตถุที่จมอยู่ใต้น้ำ การไหลของของเหลวในท่อ: การทดลองของเรย์โนลด์ - สมการของดาร์ซีไวสแบค - ไมเนอร์ ลอสในท่อ - ท่อในอนุกรมและท่อในแนวขนาน - 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 &

irrigational 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 และโมเนอรอส 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 แรงเขย่าและแรงบิดสั้น 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 มิติและ 3 มิติภายใต้สภาวะสมดุลได้

2. นักศึกษาสามารถคำนวณความเค้นและลักษณะการเสียรูปในชิ้นงานที่รับแรงประเภทต่างๆ เช่น แรงในแนวแกน แรงตามขวาง แรงบิด และแรงดัดได้
3. นักศึกษาสามารถคำนวณระยะกระจัด ความเร็ว ความเร่ง และเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุซึ่งเกร็งทั้งการเลื่อนและการหมุนได้
4. นักศึกษาสามารถวาดแผนภาพจลนศาสตร์ของกลไกแบบเชื่อมโยงได้
5. นักศึกษาสามารถคำนวณตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบได้
6. นักศึกษาสามารถคำนวณขนาดที่ต้องการของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบสำหรับการใช้งานแบบเฉพาะ และออกแบบกลไกแบบเชื่อมโยง ต้นแบบอย่างง่ายได้
7. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงที่จุดเชื่อมและโมเมนต์ของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบได้
8. นักศึกษาสามารถออกแบบข้อต่อ แคม เกียร์ และส่วนประกอบอื่น ๆ ของเครื่องจักรสำหรับความต้องการทั้งด้านการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงได้

### 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 เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมหรืองานทางด้านวิศวกรรม เป็นพื้นฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อประสานงานในด้านต่าง ๆ กับวิศวกรไฟฟ้าได้

## ISY 352 ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

### (Introduction to Electrical Measurement System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณในระบบไฟฟ้า หน่วยการวัด เครื่องมือวัดแบบอนาล็อก โครงสร้าง หลักการทำงาน พิสัยและการขยายช่วงการวัดของเครื่องมือวัดแบบอนาล็อก เครื่องมือวัดแบบดิจิทัล เช่น เซอร์ ทรานสดิวเซอร์แบบต่าง 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 การวัด ของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. นักศึกษาสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการทำงานของเครื่องมือวัด และผลตอบสนองของเครื่องมือวัดเมื่อวัดปริมาณทางไฟฟ้าใด 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 เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง พลังงานหมุนเวียน และการเพิ่มประสิทธิภาพ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ แสดงลักษณะทางกายภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ การวัดรังสีดวงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการทำความร้อน และความเย็น ฯลฯ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล เป็นต้น ผลกระทบพลังงานหมุนเวียนทางด้านสิ่งแวดล้อม การดักจับและการกักเก็บคาร์บอน การใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน เพื่อการออกแบบเทคโนโลยี ติดตั้ง และการประยุกต์ใช้งานสำหรับเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนระบบพลังงานหมุนเวียนแบบเดี่ยว การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ พลังงานหมุนเวียนอย่างยั่งยืน วิเคราะห์เทคโนโลยี และปัญหาด้านพลังงานหมุนเวียนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

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 รวมไปถึงการนำไปใช้ประยุกต์ในการปฏิบัติงานจริงแก่ภาครัฐและเอกชนได้

#### ISY 354 ระบบควบคุมเบื้องต้น

1(0-2-2)

##### (Introduction to Control System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมเชิงเส้น 1 อินพุต 1 เอาต์พุต คำอธิบายระบบด้วยแบบจำลองฟังก์ชันโอนย้าย และแบบจำลองสเตตสเปส โพล์-ซีโร่ ค่าไอเก้น ของแบบจำลองฟังก์ชันโอนย้าย และแบบจำลองสเตตสเปส ผลตอบสนองตามเวลาต่อสัญญาณอิมพัลส์ และสัญญาณสเต็ป กราฟและความหมายของ โพล์-ซีโร่ 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. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบควบคุมอินพุตเดี่ยวเอาต์พุตเดี่ยวแบบไม่แปรผันตามเวลาเชิงเส้นเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการอธิบาย วิเคราะห์ และออกแบบระบบควบคุมเบื้องต้นได้

## ISY 355 การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Control of Electrical Drive)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นและจุดเด่นข้อดีของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าภายใต้ขอบเขตที่ควรพิจารณา กฎการอนุรักษ์พลังงาน ความคล้ายคลึงระหว่างองค์ประกอบของระบบไฟฟ้า และระบบกล ตัวเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า และระบบกล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบไฟฟ้าและระบบกล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ทั้งสี่ควอดแดนต์ 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: Gyator 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. นักศึกษาสามารถอธิบายผลตอบสนองในการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและสามารถเลือกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างเหมาะสมได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายและนำความรู้ไปประยุกต์เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเพื่อใช้ในงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยได้

## ISY 356 ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

1(1-2-2)

(Introduction to Electronic System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวงจรไฟฟ้า ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวข้องกับวัสดุสารกึ่งตัวนำ, องค์ประกอบพื้นฐานวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์และสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น เทอร์มิสเตอร์ ไดโอด บีเจที เอพไอที โมสเฟต 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 ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิทัล การขยายสัญญาณ การกรองสัญญาณ การแปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิทัล 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 ทักษะที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงเบื้องต้น

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 : ISY 103 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ของสเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรการทำความเย็น 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 ตู้อุ่นและปั๊มความร้อนที่พลิกกลับได้และจริงตามกฎข้อที่ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์ได้
5. นักศึกษาสามารถสร้างและแก้สมการสมดุลมวลและพลังงานสำหรับส่วนผสมของไอก๊าซ - ไอได้

### ISY 372 กระบวนการทางเคมี

3(3-0-6)

#### (Chemical Processing)

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

**วิชาบังคับก่อน :** ISY 105 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

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 และวิเคราะห์ผังงานของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมีชนิดต่าง ๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ และเสนอแนะวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมีความปลอดภัยและลดต้นทุนได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างกลไกการควบคุมในอุตสาหกรรมกับกลไกการควบคุมที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันได้
5. นักศึกษาสามารถระบุความสำคัญของการใช้ระบบควบคุมในอุตสาหกรรมได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

6. นักศึกษาสามารถเขียนโครงสร้างและจัดระบบควบคุมในลักษณะต่าง ๆ ได้
7. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของระบบควบคุมภายใต้การจัดโครงสร้างแบบต่าง ๆ ได้
8. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลปฏิกิริยาเคมี เทอร์โมไดนามิกส์ และสมการปริมาณสารสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง
9. นักศึกษาสามารถบอกชนิดและความแตกต่างของถังปฏิกรณ์ที่แบ่งตามลักษณะการผสมของสารได้
10. นักศึกษาสามารถออกแบบถังปฏิกรณ์ทั้งแบบอุดมคติและแบบสภาพจริงที่อุณหภูมิคงที่ สำหรับปฏิกิริยาสารเนื้อเดียวได้

### ISY 373 การถ่ายเทความร้อนและมวล

3(3-0-6)

#### (Heat and Mass Transfer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและการประยุกต์ด้านการถ่ายเทมวลและความร้อน ภายใต้สภาวะคงตัวและไม่คงตัว เข้าใจการหาอัตราการถ่ายเทและชนิดของการถ่ายเทความร้อน โดยสามารถออกแบบระบบความร้อน เข้าใจการถ่ายเทของมวลในกระบวนการ และใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อนการใช้สมการทั่วไปสามารถอธิบายการใช้มวลและความร้อนสำหรับอุปกรณ์ทางวิศวกรรมได้ 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. นักศึกษาสามารถคำนวณพลັกซ์การแผ่รังสีความร้อนระหว่างพื้นผิวของรูปทรงเรขาคณิตอย่างง่ายได้
6. นักศึกษาสามารถคำนวณพลັกซ์เชิงมวลของการถ่ายเทมวลได้
7. นักศึกษาสามารถคำนวณและอธิบายผลการคำนวณของคุณลักษณะการถ่ายเทมวลของอุปกรณ์ทางวิศวกรรมอย่างง่ายได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

**ISY 411 คณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด** **3(2-2-6)**

**(Mathematics for Optimization)**

วิชาบังคับก่อน : ISY 106 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1

การนอร์มาไลซ์ การปรับเส้นโค้งแบบเชิงเส้นและแบบไม่เชิงเส้น เรกูลาไรซ์ ฟังก์ชันจุดประสงค์ การหาค่าต่ำสุดและสูงสุด ข้อจำกัด ขอบเขตของปัญหาแบบจำกัดและไม่จำกัด การจัดการกับปัญหาที่เกินขอบเขตลักษณะคู่

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 : ISY 108 เวกเตอร์แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์

เอ็กพลอเรชัน และเอ็กพลอยเตชัน นิเวอริคอล และคอมบินาทอเรียล อัลกอริทึมแบบหาค่าได้ ฮิวริสติก และเมตาฮิวริสติก

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

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

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

**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**

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 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

การศึกษาในเรื่องของการเลือกหัวข้อสำหรับโครงการทางวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ซึ่งจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณาจารย์ภายในหลักสูตร

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือกเพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้อย่างเหมาะสม
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. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะตามหัวข้อที่นักศึกษาเลือกเพื่อสร้างชิ้นงาน นวัตกรรม หรือการแก้ไขปัญหา ได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมระบบอัจฉริยะได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ
4. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรม โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลัก วิศวกรรม
5. สามารถเขียนบทคัดย่อและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีทักษะความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ได้

## ภาคผนวก ข.2 แผนการศึกษา คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้ในรูปแบบ OBEM

หลักสูตรจัดการศึกษาแบบ OBEM เฉพาะรายวิชาพื้นฐาน และวิชาเลือกเฉพาะด้าน ที่ มจร.ราชบุรี  
แผนการศึกษาของหลักสูตรแบบ OBEM รายวิชาพื้นฐาน สำหรับชั้นปีที่ 1-2 ดังนี้

### แผนการศึกษาแบบ OBEM

<u>ชั้นปีที่ 1</u>		จำนวนหน่วยกิต
LNG12001	Listening in General English	0.5
LNG12002	Reading in General English	0.5
LNG12003	Paragraph Writing	1
LNG12004	Speaking in General English	1
LNG22001	Academic Listening	0.5
LNG22002	Academic Reading	0.5
LNG22003	Describing Trends	0.5
LNG22004	Summary Writing	0.5
LNG22005	Speaking in Academic Context	1
GEN101	Physical Education	1
GEN12101	Deep Awareness and Empathy I	1
GEN12102	Perception of Value I	1
GEN12103	Communication and Teamwork I	1
GEN23101	Deep Awareness and Empathy II	1
GEN23102	Perception of Value II	1
GEN23103	Communication and Teamwork II	1
ISY10101	Problem-solving and Programming Concept	1
ISY10102	Basic Python Programming	1
ISY10103	Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building	1
ISY10201	Life on Earth	0.4
ISY10202	Biochemistry of Life	0.8
ISY10203	Evolution Process and Adaptation of Living Organisms	0.8
ISY10204	Biotechnology and the Current Issues	1
ISY10301	Force Energy and Motion	1

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.)

อนุมัติจากสภา มจร.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ISY10302	Rotational Motion and Wave	1
ISY10303	Fluid Mechanics and Thermodynamics	1
ISY10401	Introduction to Electrostatic Field and Its Application	1
ISY10402	Introduction to Magnetostatic Field and Its Application	1
ISY10403	Electromagnetic Wave and Modern Physics	1
ISY10501	Atoms to Molecules	0.25
ISY10502	Mass Relationships in Chemical Reactions	0.75
ISY10503	Properties of Matter	1
ISY10504	Chemical Reactions	1
ISY10601	Limits of Functions and Derivatives	1.25
ISY10602	Integrals	1
ISY10603	Functions of Several Variables	0.75
ISY10701	Multiple Integrals	1.25
ISY10702	Sequences and Series	1.25
ISY10703	Mathematical Induction	0.15
ISY10704	Basic of Vectors	0.35
ISY109	Introduction to Electrical Circuits	1
	<b>รวม</b>	<b><u>35</u></b>

<b>ชั้นปีที่ 2</b>		<b>จำนวนหน่วยกิต</b>
LNG22301	Listening in the Workplace	0.5
LNG22302	Reading in the Workplace	0.5
LNG22303	Writing a Formal Email	0.5
LNG22304	Writing a Cover Letter	0.5
LNG22305	Giving a Formal Presentation	0.5
LNG22306	Running a Meeting and Sharing Ideas	0.5
GEN24101	Deep Awareness and Empathy III	1
GEN24102	Perception of Value III	1
GEN24103	Communication and Teamwork III	1
GEN11101	Deep Awareness and Empathy IV	1
GEN11102	Perception of Value IV	1
GEN11103	Communication and Teamwork IV	1



ISY10801	Vector Calculus	1.25
ISY10802	Ordinary Differential Equations	1
ISY10803	Laplace Transform and Applications	0.5
ISY10804	Introduction to Partial Differential Equations	0.25
ISY20101	Matrices	0.5
ISY20102	System of Linear Equations	0.5
ISY20103	Vector Space	1
ISY20104	Eigenvalues, Eigenvectors and Diagonalization	1
ISY202	Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms	4(2-4-9)
ISY211	Fundamental of Systems Engineering	3(3-0-6)
ISY212	Fundamental of Artificial Intelligence	3(2-2-6)
ISY213	Control Systems	3(3-0-6)
ISYxxx	Electives 1	2(x-x-x)
ISYxxx	Electives 2	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b><u>33</u></b>

หมายเหตุ

1. แผนการศึกษาแบบ OBEM จะไม่แยกภาคการศึกษา
2. รายละเอียดข้างต้นอาจมีการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ OBEM (PLOs Curriculum Mapping)

	OBEM / รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
	<b>ปีการศึกษาที่ 1</b>											
LNG 120	LNG12001 Listening in General English							1				
	LNG12002 Reading in General English							1				
	LNG12003 Writing in General English							1				
	LNG12004 Speaking in General English							1				
LNG 220	LNG22001 Academic Listening							1				
	LNG22002 Academic Reading							1				
	LNG22003 Describing Trends							1				
	LNG22004 Summary Writing							1				
	LNG22005 Speaking in Academic Context							1				
GEN 101	GEN101 Physical Education				1					1		
GEN 121	GEN12101 Deep Awareness and Empathy I				1							
	GEN12102 Perception of Value I				1							1
	GEN12103 Communication and Teamwork I				1				1			
GEN 231	GEN23101 Deep Awareness and Empathy II				1		1			1		
	GEN23102 Perception of Value II					1	1					1
	GEN23103 Communication and Teamwork II				1				1	1		

	OBEM / รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
ISY 101	ISY10101 Problem-solving and Programming Concept	1										
	ISY10102 Basic Python Programming	1										
	ISY10103 Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building	1	1		1							
ISY 102	ISY10201 Life on Earth	1								1		
	ISY10202 Biochemistry of Life	1										
	ISY10203 Evolution Process and Adaptation of Living Organisms	1								1		
	ISY10204 Biotechnology and the Current Issues	1			1				1	1		
ISY 103	ISY10301 Force and Motion of Particles	1			1				1			
	ISY10302 Rotational Motion and Wave	1			1				1			
	ISY10303 Fluid Mechanics and Thermodynamics	1			1							
ISY 104	ISY10401 Introduction to Electrostatic Field and Its Application	1			1				1			
	ISY10402 Introduction to Magnetostatic Field and Its Application	1			1				1			
	ISY10403 Electromagnetic Wave and Modern Physics	1			1							
ISY 105	ISY10501 Atoms to Molecules	1			1							
	ISY10502 Mass Relationships in Chemical Reactions	1			1				1			

	OBEM / รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
	ISY10503 Properties of Matter	1			1							
	ISY10504 Chemical Reactions	1			1				1			
ISY 106	ISY10601 Limits of Functions and Derivatives	1										
	ISY10602 Integrals	1										
	ISY10603 Functions of Several Variables	1										
ISY 107	ISY10701 Multiple Integrals	1										
	ISY10702 Sequences and Series	1										
	ISY10703 Mathematical Induction	1										
	ISY10704 Basic of Vectors	1										
ISY 109	ISY109 Introduction to Electrical Circuits	1			1				1			
กิจกรรม	กิจกรรม Boot Camp	1			1				1	1		1
	<b>ปีการศึกษาที่ 2</b>											
LNG 223	LNG22301 Listening in the Workplace							2				
	LNG22302 Reading in the Workplace							2				
	LNG22303 Writing a Formal E-mail							2				
	LNG22304 Writing a Cover Letter							2				
	LNG22305 Giving a Formal Presentation							2				
	LNG22306 Running a Meeting and Sharing Ideas							2				

	OBEM / รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
GEN 241	GEN24101 Deep Awareness and Empathy III					1			1			
	GEN24102 Perception of Value III					1			1	2		
	GEN24103 Communication and Teamwork III						1		2	2		
GEN 111	GEN11101 Deep Awareness and Empathy IV				2		2		1	2		
	GEN11102 Perception of Value IV					2	2		1		2	
	GEN11103 Communication and Teamwork IV								2	2		
ISY 108	ISY10801 Vector Calculus	1										
	ISY10802 Ordinary Differential Equations	1										
	ISY10803 Laplace Transform and Applications	1										
	ISY10804 Introduction to Partial Differential Equations	1										
ISY 201	ISY20101 Matrices	2										
	ISY20102 System of Linear Equations	2										
	ISY20103 Vector Space	2										
	ISY20104 Eigenvalues, Eigenvectors and Diagonalization	2										
ISY 202	ISY202 Discrete Mathematics, Data structure and Algorithms	2										
ISY 211	ISY211 Fundamental of Systems Engineering	2			2	1	1			2	2	
ISY 212	ISY212 Fundamental of Artificial Intelligence		2	2								
ISY 213	ISY213 Control Systems	2			2	2	2					

	OBEM / รายวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3		PLO 4		
		1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	4A	4B	4C
กิจกรรม	กิจกรรม Boot Camp	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2
ISY xxx	ISYxxx Electives 1											
ISY xxx	ISYxxx Electives 2											

Learning Level 1 To indicate upto StageLO 1 of this program

Learning Level 2 To indicate upto StageLO 2 of this program

Learning Level 3 To indicate upto StageLO 3 of this program

Learning Level 4 To indicate upto StageLO 4 of this program

คำอธิบายรายวิชา และ OBEM ที่จัดเป็นหน่วยย่อยของรายวิชา เฉพาะรายวิชาพื้นฐานและวิชาเลือกของหลักสูตร ดังนี้

**ISY 101 การเขียนโปรแกรมพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-6)**

**(Basic Programming for Machine Learning)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมและการแก้ไขปัญหาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การวางแผนในการแก้ไขปัญหา การเขียนแผนภาพผังงาน (Flowchart) และรหัสเทียม (Pseudocode) ส่วนพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม เช่น สภาพแวดล้อมของการเรียนโปรแกรม ประเภทของข้อมูล และ โครงสร้างของข้อมูล ส่วนการควบคุมการไหลของโปรแกรม และ อินพุตและเอาต์พุต เช่น คำสั่งการควบคุม การเขียนฟังก์ชัน และการเขียนอ่านไฟล์ ส่วนโมดูลหรือไลบรารีด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คำสั่งและพื้นฐานการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างภาพเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ส่วนการวิเคราะห์ผลข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง เช่นวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ผลข้อมูล นิยามพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่องและการใช้งานโมดูลหรือไลบรารีเพื่อใช้งานด้านการเรียนรู้ของเครื่อง

Fundamental concept of programming including programming environments, data types and dynamic typing, data structure, control Flows, input and output control statements, function, and file I/O. Fundamental packages for scientific computing and visualizing data: data wrangling, Exploratory Data Analysis (EDA) and EDA techniques. Basic machine learning model building: basic concept of machine learning, machine learning packages, classification, and clustering.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่าเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานได้
2. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

**ISY10101 การแก้ไขปัญหาและหลักการเขียนโปรแกรม 1 หน่วยกิต**

**(Problem-solving and Programming Concept)**

หลักการแก้ไขปัญหาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวางแผนในการแก้ไขปัญหา การเขียนแผนภาพผังงาน (Flowchart) และรหัสเทียม (Pseudocode) หลักการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เช่น ตัวแปรประเภท

ของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่าเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานได้

## ISY10102 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนขั้นพื้นฐาน

1 หน่วยกิต

### (Basic Python Programming)

การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานโดยใช้ภาษาไพทอนเป็นเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม เช่น สภาพแวดล้อมของการเขียนโปรแกรมประเภทของข้อมูล และโครงสร้างของข้อมูล ส่วนการควบคุมการไหลของโปรแกรมและอินพุตและเอาต์พุต เช่น คำสั่งการควบคุม การเขียนฟังก์ชันและการเขียนอ่านไฟล์

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนได้

## ISY10103 การใช้โปรแกรมภาษาไพทอนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องขั้นพื้นฐาน

1 หน่วยกิต

### (Python for Data Analysis and Machine Learning Model Building)

ส่วนโมดูลหรือไลบรารีในภาษาไพทอนด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คำสั่งและพื้นฐานสำหรับการคำนวณทางวิทยาศาสตร์และการสร้างภาพเพื่อแสดงภาพรวมของข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ส่วนการวิเคราะห์ผลข้อมูลเช่น วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ผลข้อมูล และการสร้างโมเดลของการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น นิยามพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่องและการใช้งานโมดูลหรือไลบรารีเพื่อการใช้งานของการเรียนรู้ของเครื่อง

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลได้

## ISY 102 ชีววิทยาสถาบันราก

3(3-0-6)

### (Foundation of Biology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ในระดับโมเลกุล พันธุกรรมและหลักการของชีววิทยาโมเลกุล วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความรู้ทางโมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน การทำงานพื้นฐานเชิงกลไกของพืชและสัตว์ ที่มีผลต่อรูปร่าง กายวิภาค สรีรวิทยา และพฤติกรรมรวมถึงกลไกการทำงานของสมองมนุษย์ ความสัมพันธ์เบื้องต้นของ

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ มาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ

Basic knowledge of the molecular basic of life in theory, Biology of the cells, Genetics and Principal of Molecular Biology, Evolution and diversity of life on earth and their current biotechnology applications. Basic molecular mechanisms that affect plant and animal forms and function, physiology and behavior including human brain functions. Organisms' interaction in ecosystem and their responses. Bioethics, biosafety and biosecurity.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถสรุปและอธิบายหลักการพื้นฐานระดับโมเลกุลของสิ่งมีชีวิตได้
2. นักศึกษาสามารถสรุปและอธิบายหลักการพื้นฐานเชิงกลไกสัตว์ ที่มีผลต่อรูปร่าง กายวิภาค สรีรวิทยา และพฤติกรรม ของสิ่งมีชีวิตได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นทางด้านชีววิทยาของเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์เบื้องต้นของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ได้
5. นักศึกษาสามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพที่เหมาะสมได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

### ISY10201 ชีวิตในโลกใบนี้

0.4 หน่วยกิต

#### (Life on Earth)

ทฤษฎีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ในระดับโมเลกุล พันธุกรรมและหลักการของชีววิทยาโมเลกุล วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของการจำแนกและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้

### ISY10202 ชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต

0.8 หน่วยกิต

#### (Biochemistry of Life)

การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความรู้ทางโมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของกระบวนการพื้นฐานที่เซลล์มีในเชิงปัจจัยและผลลัพธ์ อันได้แก่ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การสังเคราะห์ชีวโมเลกุลพื้นฐาน คือ น้ำตาล โปรตีน ไขมันและ สารพันธุกรรม และการเร่งปฏิกิริยาโดยใช้เอนไซม์ และบทบาทของชีวโมเลกุลในการทำงานพื้นฐานระดับเซลล์ เพื่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตได้

**ISY10203 กระบวนการวิวัฒนาการและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต** **0.8 หน่วยกิต**  
(Evolution Process and Adaptation of Living Organisms)

การทำงานพื้นฐานเชิงกลไกของพืชและสัตว์ ที่มีผลต่อรูปร่าง กายวิภาค สรีรวิทยา และพฤติกรรม รวมถึงกลไกการทำงานของสมองมนุษย์ ความสัมพันธ์เบื้องต้นของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและการตอบสนองที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการส่งต่อสารพันธุกรรม กลไกของทฤษฎีวิวัฒนาการปัจจุบัน กลไกการทำงานของเซลล์เพื่อปรับสภาพให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อม กลไกการรับรู้สภาวะแวดล้อมของเซลล์ ที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

**ISY10204 เทคโนโลยีชีวภาพและสถานการณ์ปัจจุบัน** **1 หน่วยกิต**  
(Biotechnology and the Current Issues)

มาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายกลไกของเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถตีความและให้ความเห็นต่อมาตรการด้านชีวจริยธรรม ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพในใช้งานเทคโนโลยีชีวภาพได้

**ISY 103 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์** **3(2-3-6)**  
(Mechanics Physics for Engineering Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานทางฟิสิกส์กลศาสตร์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ งาน พลังงาน โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น คลื่นและคลื่นเสียง อุณหพลศาสตร์

ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์กลศาสตร์ ตัวอย่างเช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อน จำเพาะของของเหลว

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง เป็นต้น

The basic understandings of the fundamental mechanics physics including vectors, systems of particles, motion in 1- and 2-dimension, work and energy, momentum, rotational motion, fluid mechanics, oscillations, wave and sound wave, thermodynamics

The fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to the fundamental mechanics physics for example the accurate measurement, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษารับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ และอุณหพลศาสตร์ มาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างง่ายได้
3. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเครื่องมือช่างที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
4. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

ISY10301 แรงและการเคลื่อนที่ของอนุภาค

1 หน่วยกิต

(Force and Motion of Particles)

เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคใน 1 และ 2 มิติ แผนภาพอิสระ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและโมเมนตัม

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการของกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันหรือทฤษฎีการเคลื่อนที่อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาจริงอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคและแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่นั้นได้

ISY10302 การเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่น

1 หน่วยกิต

(Rotational Motion and Wave)

การเคลื่อนที่แบบหมุน การสั่น คลื่นและคลื่นเสียง

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นของทฤษฎีการเคลื่อนที่แบบหมุนและคลื่นเพื่อแก้ปัญหาจริงอย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนคงที่ของวัตถุแข็งเกร็งและการถ่ายเทพลังงานในรูปแบบของคลื่นได้

### ISY10303 กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์

1 หน่วยกิต

(Fluid Mechanics and Thermodynamics)

กลศาสตร์ของไหล และอุณหพลศาสตร์

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาจริงที่เกี่ยวข้องกับการแปลงพลังงาน การถ่ายเทพลังงานของระบบของไหลอย่างง่ายได้

### ISY 104 ฟิสิกส์ไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

3(2-3-6)

(Electrical Physics for Engineering Students)

วิชาบังคับก่อน : ISY 103 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

พื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่น สสาร และอะตอม

ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์ เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอม ไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

The fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

The basic understandings of the fundamental physics in practices and writing short reports. All topics will be related to the fundamental physics such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษารับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่างที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
4. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

#### ISY10401 ความรู้เบื้องต้นและการใช้งานของไฟฟ้าสถิต

1 หน่วยกิต

(Introduction to Electrostatic Field and Its Application)

พื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย ไฟฟ้าสถิต และสนามไฟฟ้าสถิต

ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต วิเคราะห์สนามไฟฟ้าสถิตในเชิงคุณภาพและปริมาณเบื้องต้นได้

#### ISY10402 ความรู้เบื้องต้นและการใช้งานของแม่เหล็กสถิต

1 หน่วยกิต

(Introduction to Magnetostatic Field and Its Application)

พื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย แม่เหล็กสถิต และสนามแม่เหล็กสถิต

ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแม่เหล็กสถิต วิเคราะห์สนามแม่เหล็กสถิตในเชิงคุณภาพและปริมาณเบื้องต้นได้

#### ISY10403 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่

1 หน่วยกิต

(Electromagnetic Wave and Modern Physics)

พื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์ยุคใหม่

ความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อ  
สำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของกฎ ปฏิกิริยาการผันแปรของมวล ที่เกี่ยวข้องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและ  
ฟิสิกส์ยุคใหม่ และสามารถแสดงการคำนวณปริมาณสำคัญในเรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ได้

ISY 105 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ

3(2-2-6)

(General Chemistry for Intelligence Systems Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานทางเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง  
ของเหลวและสารละลาย จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออน และไฟฟ้าเคมี ปฏิบัติการเคมีที่สอดคล้อง  
กับทฤษฎีพื้นฐานทางเคมี

The basic chemistry of atomic structure, chemical bonding, stoichiometry, properties of gases  
solids liquids and solutions, kinetics, chemical equilibrium, ionic equilibrium, and  
electrochemistry. The hands-on experiments related to the basic chemistry.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีและแยกประเภทของสารได้ เพื่อที่จะเข้าใจสมบัติของสาร  
แต่ละประเภท
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลของโจทย์ปัญหาและคำนวณสิ่งที่โจทย์ถามได้ โดยเมื่อได้ผลลัพธ์  
จากการคำนวณแล้วพิจารณาได้ว่าค่าที่คำนวณได้สมเหตุสมผลหรือไม่
3. นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ทางเคมีได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ ทฤษฎีอะตอม และ  
การจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ  
ธาตุทรานซิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน  
จลนพลศาสตร์ ไฟฟ้าเคมี
4. นักศึกษาสามารถวางแผนขั้นตอนการทดลองและจัดการงานตามทรัพยากรและเวลาที่มีอยู่ได้
5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองทางเคมีได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ
6. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำปฏิบัติการและสรุปผลการทดลองโดยใช้หลักการทาง  
เคมีได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

ISY10501 จากอะตอมสู่โมเลกุล

0.75 หน่วยกิต

(Atoms to Molecules)

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

พื้นฐานวิชาเคมีในเรื่องโครงสร้างอะตอม และพันธะเคมี

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเล็กตรอนและทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, MO) ในการบอกสมบัติของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุและอธิบายการเกิดพันธะเคมีได้

### ISY10502 ความสัมพันธ์เชิงมวลในปฏิกิริยาเคมี

0.25 หน่วยกิต

(Mass Relationships in Chemical Reactions)

พื้นฐานวิชาเคมีในเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการปริมาณสารสัมพันธ์ ในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างมวลธาตุต่าง ๆ ของสารในปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง

### ISY10503 สารและสมบัติของสาร

1 หน่วยกิต

(Properties of Matter)

พื้นฐานวิชาเคมีในเรื่องคุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ สารที่อยู่ในสถานะแก๊ส ของแข็ง หรือของเหลวในการแก้โจทย์ปัญหาและคำนวณสิ่งที่โจทย์ถามได้อย่างถูกต้อง

### ISY10504 ปฏิกิริยาเคมี

1 หน่วยกิต

(Chemical Reactions)

พื้นฐานวิชาเคมีในเรื่องจลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออน และไฟฟ้าเคมี

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถคำนวณอัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี และปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีได้ทั้งในปฏิกิริยาชนิดผันกลับได้และผันกลับไม่ได้

### ISY 106 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics and Applications I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน  
 ลิมิตฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต  
 อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง  
 รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด  
 ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเร็วและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาด  
 ภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของ  
 แคลคูลัส สมบัติของปริพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนที่ การ  
 หาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย การหาปริพันธ์ฟังก์ชันโดยการแทนที่  
 ตรีโกณมิติ พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การประยุกต์  
 ปริพันธ์ในปัญหาโลกจริง ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ อนุพันธ์  
 วิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพันธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
 หลายตัวแปร

Review function and their properties, exponential function, logarithm function, inverse  
 function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of  
 derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental  
 functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives,  
 indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min  
 value theorem. Rolle's Theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative,  
 using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic  
 concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd  
 definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial  
 fractions, integration by trigonometric substitution. Area under curve and areas between  
 cureves. Improper integrals, numerical integration. Applications of Integrations in real-world  
 problem. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the  
 chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and  
 minima, and saddle points. Applications of derivative of function of several variables.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คำนวณ และแก้ปัญหาในเรื่องแคลคูลัสและ  
 เรขาคณิตวิเคราะห์สำหรับฟังก์ชัน 1 ตัวแปร และหลายตัวแปรได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ได้ เช่น อัตราเร็ว อัตราเร่ง  
 เป็นต้น
3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



4. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดและนำความรู้เรื่องอนุพันธ์มาแก้ปัญหาอัตราการเปลี่ยนแปลง และปัญหาค่าต่ำสุด สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้
5. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายปัญหาที่เกี่ยวกับพื้นที่และอัตราการเปลี่ยนแปลง และค่าต่ำสุด สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

#### ISY10601 ลิมิตของฟังก์ชันและอนุพันธ์

1.25 หน่วยกิต

##### (Limits of Functions and Derivatives)

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การค้นหาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ได้

#### ISY10602 ปริพันธ์

1 หน่วยกิต

##### (Integrals)

แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนที่ การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย การหาปริพันธ์ฟังก์ชันโดยการแทนที่ตรีโกณมิติ พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การประยุกต์ปริพันธ์ในปัญหาโลกจริง

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาคำนวณหาพื้นที่ใด ๆ ระหว่างเส้นโค้งได้

#### ISY10603 ฟังก์ชันหลายตัวแปร

0.75 หน่วยกิต

##### (Functions of Several Variables)

ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ อนุพันธ์อันดับสอง จุดวิกฤต อนุพันธ์อันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดและนำความรู้เรื่องอนุพันธ์มาแก้ปัญหาอัตราการเปลี่ยนแปลง และปัญหาค่าต่ำสุด สูงสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้

## ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2

3(3-0-6)

### (Mathematics and Applications II)

วิชาบังคับก่อน : ISY 106 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1

พิกัดเชิงขั้ว กราฟในพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปร่างแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การประยุกต์ปริพันธ์หลาย ลำดับอนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต การทดสอบด้วยอัตราส่วน การทดสอบด้วยราก อนุกรมสลับ การทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ และการทดสอบการลู่เข้าแบบมีเงื่อนไข การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ของอนุกรม สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

Polar coordinates, graphs in polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in double integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. Applications of multiple integrals. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the limit comparison test, the ratio test, the root test, the alternating series, the absolute convergence test and the conditional convergence test, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Applications of series. Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์และแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์สำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปร ลำดับและอนุกรม ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ ได้อย่างมีลำดับขั้นตอน
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์และแปลงฟังก์ชันให้อยู่ในระบบพิกัดเชิงขั้วได้
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริพันธ์หลายชั้น เพื่อหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้ระบบพิกัดต่างๆได้
4. นักศึกษาสามารถประมาณฟังก์ชันโดยใช้อนุกรมได้
5. นักศึกษาสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

6. นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการของเวกเตอร์มาหาคำตอบทางด้านวิศวกรรมอย่างง่ายได้
7. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายปัญหาที่เกี่ยวกับพื้นที่ ปริมาตร ได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

#### ISY10701 ปริพันธ์หลายชั้น

1.25 หน่วยกิต

##### (Multiple Integrals)

พิกัดเชิงขั้ว กราฟในพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การประยุกต์ปริพันธ์หลายชั้น

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริพันธ์หลายชั้น (Multiple integral) เพื่อหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้ระบบพิกัดต่าง ๆ ได้

#### ISY10702 ลำดับและอนุกรม

1.25 หน่วยกิต

##### (Sequences and Series)

ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต การทดสอบด้วยอัตราส่วน การทดสอบด้วยราก อนุกรมสลับ การทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ และการทดสอบการลู่เข้าแบบมีเงื่อนไข การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ของอนุกรม

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประมาณฟังก์ชันโดยใช้อนุกรมได้

#### ISY10703 การอุปนัยทางคณิตศาสตร์

0.15 หน่วยกิต

##### (Mathematical Induction)

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยทางคณิตศาสตร์ได้

#### ISY10704 เวกเตอร์เบื้องต้น

0.35 หน่วยกิต

##### (Basic of Vectors)

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องการดำเนินการของเวกเตอร์มาหาคำตอบทางด้านวิศวกรรมอย่างง่ายได้

### ISY 108 เวกเตอร์แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์

3(3-0-6)

#### (Vector Calculus and Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทปริพันธ์เวกเตอร์ ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นยำและไม่แม่นยำตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

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, theorem of vector integration. Basic concepts of types, order and 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, and 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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำเสนอความรู้เพื่อการอธิบายหลักการทางคณิตศาสตร์และแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องเวกเตอร์แคลคูลัส และสมการเชิงอนุพันธ์ ได้อย่างมีลำดับขั้นตอนและสมเหตุสมผล
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์เวกเตอร์ เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริพันธ์เวกเตอร์ เพื่ออธิบายและแก้ปัญหาในเรื่องการไหลเวียนของสนามเวกเตอร์ เช่น ของไหล แม่เหล็ก ไฟฟ้า ความร้อน เป็นต้น

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้สมการอนุพันธ์อันดับสูง เพื่ออธิบายและแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ในบริบทด้านวิศวกรรมศาสตร์

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

**ISY10801 แคลคูลัสของเวกเตอร์**

**1.25 หน่วยกิต**

**(Vector Calculus)**

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทปริพันธ์เวกเตอร์

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์เวกเตอร์และปริพันธ์เวกเตอร์ เพื่ออธิบายและแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้

**ISY10802 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ**

**1 หน่วยกิต**

**(Ordinary Differential Equations)**

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องสมการอนุพันธ์ เพื่ออธิบายและแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสเกลาร์ในบริบทด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้

**ISY10803 การแปลงลาปลาซและการประยุกต์**

**0.5 หน่วยกิต**

**(Laplace Transform and Applications)**

การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน การหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถหาคำตอบของปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์โดยใช้การแปลงลาปลาซได้

**ISY10804 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น**

**0.25 หน่วยกิต**

**(Introduction to Partial Differential Equations)**

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยได้

### ISY 109 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Electrical Circuits)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า แบบแอดทีฟ และพาสซีฟ กฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์ม กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ แนวคิดของอิมพีแดนซ์ ทฤษฎีซูเปอร์โพสิชัน เทวินิน นอร์ตัน การวิเคราะห์ผลตอบสนองในไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับในภาวะคงตัว การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าเชิงซ้อน กำลังไฟฟ้า 3 เฟสเบื้องต้น

Basic electrical circuit analysis, Electrical circuit elements (active and passive), Electrical circuits Theorem, Ohm's law, Kirchhoff's voltage law, Kirchhoff's current law, Impedance, Superposition theory, Thevenin's Theorem, Norton's Theorem, Analysis of response in direct current and alternating stabilization, complex power analysis, 3-phase power.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่าจำทฤษฎีเบื้องต้นของวงจรไฟฟ้า เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้
2. นักศึกษาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนชิ้นส่วนของวงจรไฟฟ้าและทราบถึงความสัมพันธ์ร่วมกันของผลตอบสนองภายในวงจรไฟฟ้าได้
3. นักศึกษาสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการประยุกต์ความรู้ในทฤษฎีวงจรไฟฟ้า ในการแก้ปัญหาทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าเข้าเกี่ยวข้อง หรือการแก้ปัญหาไฟฟ้าทั่วไปในชีวิตประจำวันได้

### ISY 201 พีชคณิตเชิงเส้นเพื่อการเรียนรู้เชิงลึก

3(3-0-6)

(Linear Algebra for Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน : ISY 106 Mathematics and Applications I

พื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในบริบทของการประยุกต์ทางด้านการเรียนรู้เชิงลึก พีชคณิตของเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานและเมทริกซ์มูลฐาน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาเมทริกซ์ผกผันด้วยวิธีต่าง ๆ ระบบสมการเชิงเส้นและผลเฉลย กฎของคราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก และมิติของปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม การแบ่งย่อยเมทริกซ์ การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้นในเรื่องการเรียนรู้เชิงลึก

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

Fundamentals of linear algebra in the context of deep learning applications. Matrices, algebra of matrices, elementary operations and elementary matrices, rank of a matrix, determinants, inverse of matrices. System of linear equations and solutions. Cramer's rule, vector spaces, basis and dimension of vector space. Linear transformation, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization of a matrices, matrix decomposition, applying linear algebra for deep learning.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจปริภูมิเวกเตอร์
2. นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ ประกอบด้วย เมทริกซ์ผกผัน ค่าลักษณะเฉพาะ และการแปลงเชิงเส้นได้
3. นักศึกษาสามารถหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นได้
4. นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นมาประยุกต์สำหรับการเรียนรู้เชิงลึกได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

#### ISY20101 เมทริกซ์

0.5 หน่วยกิต

##### (Matrices)

แนะนำพื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในบริบทของการประยุกต์ทางด้านการเรียนรู้เชิงลึก พีชคณิตของเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานและเมทริกซ์มูลฐาน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาเมทริกซ์ผกผันด้วยวิธีต่าง ๆ

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาค้นคว้าคำตอบจากการดำเนินการต่าง ๆ ของเมทริกซ์ได้

#### ISY20102 ระบบสมการเชิงเส้น

0.5 หน่วยกิต

##### (System of Linear Equations)

แนะนำพื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในบริบทของการประยุกต์ทางด้านการเรียนรู้เชิงลึก ระบบสมการเชิงเส้นและผลเฉลย กฎของคราเมอร์

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาค้นคว้าคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นได้

#### ISY20103 ปริภูมิเวกเตอร์

1 หน่วยกิต

##### (Vector Space)

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

แนะนำพื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในบริบทของการประยุกต์ทางการเรียนรู้เชิงลึก ปริภูมิ  
เวกเตอร์ ฐานหลัก และมิติของปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์การแปลงเชิงเส้น

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถตรวจสอบได้ว่าปริภูมิใดเป็นปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก และหามิติของปริภูมิเวกเตอร์ได้

## ISY20104 ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และการทำให้เกิดเมทริกซ์รูปทแยง 1 หน่วยกิต (Eigenvalues, Eigenvectors and Diagonalization)

แนะนำพื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในบริบทของการประยุกต์ทางการเรียนรู้เชิงลึก ค่า  
ลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม การแบ่งย่อยเมทริกซ์ การประยุกต์  
พีชคณิตเชิงเส้นในเรื่องการเรียนรู้เชิงลึก

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถคำนวณหาและประยุกต์ใช้ ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และเมทริกซ์รูปทแยง  
ในบริบทของการเรียนรู้เชิงลึกได้

## ISY 202 คณิตศาสตร์ดีสครีต โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม 4(2-4-9) (Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms)

วิชาบังคับก่อน : ISY 101 การเขียนโปรแกรมพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง

เซต เมทริกซ์ เทนเซอร์ คณิตศาสตร์อินดักชัน ภาษาและไวยากรณ์ เครื่องสถานะจำกัด ออโตมาตา  
เครื่องจักรทัวริง และฟังก์ชันดีสครีต อาร์เรย์ ลิงค์ลิสต์ ลิสต์ คิว สแต็ค กราฟ โครงสร้างต้นไม้ การวนรอบ ฟังก์ชัน  
เวียนบังเกิด 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

นักศึกษาสามารถเขียนและออกแบบอัลกอริทึมโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีวิธีการจัดการ  
ข้อมูลและหน่วยความจำที่ถูกต้อง พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์หาสมรรถนะของโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาได้

## ISY 203 สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล 3(3-0-6) (Statistics for Data Processing)

วิชาบังคับก่อน : ISY 107 คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย การประยุกต์สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล

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, Estimation and hypothesis testing. Simple linear regression. Statistical applications for data processing.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการความน่าจะเป็นได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ได้
3. นักศึกษาสามารถประมาณค่าจากตัวอย่างสุ่มได้
4. นักศึกษาสามารถทดสอบสมมติฐานและแปลผลได้ถูกต้อง
5. นักศึกษาสามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหา และประมวลผลข้อมูลได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

ISY20301 การแจกแจงความน่าจะเป็น

1.25 หน่วยกิต

(Probability Distributions)

ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้การกระจายความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องในปัญหาทางวิศวกรรมได้

ISY20302 ทฤษฎีการประมาณค่า

0.5 หน่วยกิต

(Estimation Theory)

การประมาณค่าแบบจุด และการประมาณค่าแบบช่วง

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

นักศึกษาสามารถประมาณค่าแบบจุดและแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ในปัญหาทางวิศวกรรมได้

### ISY20303 การทดสอบสมมติฐาน

0.5 หน่วยกิต

#### (Hypothesis Testing)

การทดสอบสมมติฐาน และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถทำการทดสอบสมมติฐานและแปลผลสำหรับปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง

### ISY20304 การประยุกต์สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล

0.75 หน่วยกิต

#### (Statistical Applications for Data Processing)

การประยุกต์สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาและประมวลผลข้อมูลได้

### ISY 331 ระบบชีวภาพเบื้องต้น

3(3-0-6)

#### (Biological System in Brief)

วิชาบังคับก่อน : ISY 102 ชีววิทยารูปร่าง

โลกที่ซับซ้อนของระบบชีวภาพจากในระดับโมเลกุลขึ้นมาเป็นระดับสิ่งมีชีวิตและระดับนิเวศ จากองค์ความรู้ด้านจีโนมและการแสดงออกของยีน จนถึงความรู้ของโมเลกุลที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ในระดับเซลล์ ที่เกิดจากกระบวนการซับซ้อน เช่น การส่งทอดสัญญาณเข้าสู่เซลล์ การถอดรหัสพันธุกรรม การเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนแปลงระดับอิเล็กทรอนิกส์ อันก่อให้เกิดพฤติกรรมระดับเซลล์แบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตอย่างย่อ การตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเชิงระบบนิเวศวิทยา การจัดการสิ่งมีชีวิตตามหลักการทางนิเวศวิทยา การออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ด้านระบบชีวภาพสำหรับการเกษตร 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. นักศึกษาสามารถอธิบายการตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเชิงระบบนิเวศวิทยาได้
3. นักศึกษาสามารถสรุป อธิบาย และเปรียบเทียบ คำร่างลำดับชั้นของระบบชีวภาพและประยุกต์ใช้ในการออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับศาสตร์ด้านระบบชีวภาพสำหรับการเกษตร การจัดการสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ตนเองสนใจได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

### ISY33101 ระบบทางชีวภาพ: แนวคิดและหลักการของชุดปฏิกิริยาทางชีวภาพ 1 หน่วยกิต

#### (Biological Process: Introduction of Biological Pathway Concept)

องค์ความรู้ทางชีวโมเลกุลและปฏิกิริยาทางชีวภาพที่สำคัญที่มีความเป็นระบบในสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ และการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลเชิงระบบเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต การวิเคราะห์ตัวอย่างปฏิกิริยาทางชีวภาพในระดับเซลล์ในสิ่งมีชีวิตเพื่อปรับตัวในสถานการณ์ต่าง ๆ

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถประยุกต์หลักการของกระบวนการพื้นฐานที่เซลล์มีอย่างเป็นขั้นตอน ได้แก่ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การสังเคราะห์ชีวโมเลกุลพื้นฐาน คือ น้ำตาล โปรตีน ไขมันและสารพันธุกรรม และการเร่งปฏิกิริยาโดยใช้เอนไซม์ และบทบาทของชีวโมเลกุลมาอธิบายการทำงานที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

### ISY33102 กระบวนการทางชีวภาพและการนำไปใช้ 1 หน่วยกิต

#### (Biological Process and Applications)

ปฏิกิริยาทางชีวภาพ และกระบวนการผลิตเมทาบอลิท์ และสารเมทาบอลิท์ทุติภูมิที่สิ่งมีชีวิตผลิตเพื่อตอบสนองต่อภาวะต่าง ๆ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมชีวภาพ การวิเคราะห์การใช้ปฏิกิริยาทางชีวภาพดังกล่าวในฐานะโรงงานชีวภาพ

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดในกระบวนการพื้นฐานชีวเคมีที่สิ่งมีชีวิตผลิตเพื่อตอบสนองต่อภาวะต่าง ๆ รอบตัวได้อย่างเป็นขั้นตอน

## ISY33103 เทคโนโลยีชีวภาพกับสถานการณ์โลก

## 1 หน่วยกิต

### (Biotechnology and the Global Issues)

องค์ความรู้ด้านชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การใช้ระบบและปฏิกิริยาทางชีวภาพ เพื่ออธิบาย คาดการณ์ จัดการสิ่งมีชีวิตและใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต อย่างยั่งยืน

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาสามารถใช้ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยามาอธิบายและวิพากษ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในระดับอุตสาหกรรม ที่มุ่งเน้นการปรับปรุงสภาวะแวดล้อมและการหาจุดที่ดีที่สุดภายในข้อจำกัดทางระบบนิเวศ รวมถึงผลกระทบ

## 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 การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย 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

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

**ISY34101 วัสดุวิศวกรรม**

**1 หน่วยกิต**

**(Engineering Materials)**

โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง วัสดุโลหะ พอลิเมอร์ วัสดุผสม การเลือกใช้วัสดุ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถเลือกใช้วัสดุกับงานต่าง ๆ ได้

**ISY34102 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกร**

**1 หน่วยกิต**

**(Manufacturing Processes for Engineer)**

ทฤษฎีกระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลชนิดต่าง ๆ กระบวนการหล่อโลหะ กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะ การขึ้นรูปโลหะแผ่น การเลือกใช้วัสดุในกระบวนการผลิต

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถเลือกใช้กระบวนการผลิต และกระบวนการขึ้นรูปกับวัสดุต่าง ๆ ได้

**ISY34103 เทคโนโลยีการผลิต**

**1 หน่วยกิต**

**(Manufacturing Technology)**

ปฏิบัติการใช้เครื่องมือต่าง ๆ การใช้เครื่องมือถ่ายแบบ และเครื่องมือช่างพื้นฐาน การกลึง การกัด การเจาะ การตัดเกลียว การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย การเชื่อมอาร์กโลหะ การขึ้นรูปโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคลี่ การประกอบ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตพื้นฐานได้ และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

**ISY 342 กลศาสตร์ของไหล**

**3(3-0-6)**

**(Fluid Mechanics)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ของไหลสถิต: แก้ปัญหาไฮโดรสแตติก อธิบายคุณสมบัติทางกายภาพของของเหลว คำนวณการกระจายแรงดันสำหรับของเหลวที่บีบอัดไม่ได้ คำนวณแรงดันไฮโดรสแตติกและแรงบนระนาบและพื้นผิวโค้ง คำนวณตำแหน่งที่แรงดันไฮโดรสแตติกกระทำบนระนาบและพื้นผิวโค้ง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการลอยตัวในของไหล

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

พลศาสตร์ของไหล: แรงที่กระทำบนของเหลว สมการออยเลอร์และสมการของเบอร์นูลลีสำหรับการไหลตามเส้นสตรีม สมการโมเมนต์และการประยุกต์ใช้เพื่อหาแรงบนท่อโค้งงอ สมการของการอนุรักษ์มวล สมการของการอนุรักษ์โมเมนต์ สมการของการอนุรักษ์พลังงาน ทำการวิเคราะห์เชิงมิติ ใช้การวิเคราะห์มิติ และหาตัวเลขที่ไร้มิติ

แนวความคิดของชั้นขอบ: คำจำกัดความและความหนาของชั้นขอบ ลักษณะของชั้นขอบตามแผ่นบาง ๆ ชั้นขอบลามินาร์และความปั่นป่วน การเปลี่ยนชั้นขอบเขตและการแยกชั้นขอบเขต การลากและยกวัตถุที่จมอยู่ในน้ำ 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

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

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 และไมเนอร์ลอส ที่เกี่ยวข้องกับการไหลในระบบท่อ และใช้เพื่อหาค่ากำลังของกังหันและความต้องการกำลังของการสูบได้
10. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาในทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับ different velocity profiles ของการไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วนในท่อที่มีพื้นผิวเรียบและหยาบได้
11. นักศึกษาสามารถศึกษาทฤษฎีของชั้นขอบ เพื่อคำนวณลักษณะของชั้นขอบ และการควบคุมชั้นขอบ
12. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของการยกและการลาก และสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นของการไหลประเภทนี้ได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

ISY34201 ของไหลสถิต

0.5 หน่วยกิต

(Fluid Statics)

แก้ปัญหาไฮโดรสแตติก อธิบายคุณสมบัติทางกายภาพของของเหลว คำนวณการกระจายแรงดันสำหรับของเหลวที่บีบอัดไม่ได้ คำนวณแรงดันไฮโดรสแตติกและแรงบนระนาบและพื้นผิวโค้ง คำนวณตำแหน่งที่แรงดันไฮโดรสแตติกกระทำบนระนาบและพื้นผิวโค้ง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการลอยตัวของของไหล

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษานำแนวคิดของกลศาสตร์ของไหลมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับของไหลที่อยู่นิ่ง (แรงดันและแรงลอยตัว) ได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

**ISY34202 พลศาสตร์ของไหล****1 หน่วยกิต****(Fluid Dynamics)**

แรงที่กระทำบนของเหลว สมการออยเลอร์และสมการของเบอร์นูลลีสำหรับการไหลตามเส้นสตรีม สมการโมเมนตัมและการประยุกต์ใช้เพื่อหาแรงบนท่อโค้งงอ สมการของการอนุรักษ์มวล สมการของการอนุรักษ์โมเมนตัม สมการของการอนุรักษ์พลังงาน ทำการวิเคราะห์เชิงมิติ ใช้การวิเคราะห์มิติและหาตัวเลขที่ไร้มิติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถนำแนวคิดของสมการเบอร์นูลลี สมการพลังงาน และโมเมนตัมไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของของไหลได้

**ISY34203 การไหลภายในและภายนอก****1 หน่วยกิต****(Internal & External Flow)**

คำจำกัดความและความหนาของชั้นขอบ ลักษณะของชั้นขอบตามแผ่นบาง ๆ ชั้นขอบลามินาร์และความปั่นป่วน การเปลี่ยนชั้นขอบเขตและการแยกชั้นขอบเขต การลากและยกวัตถุที่จมอยู่ในน้ำ การไหลของของเหลวในท่อ: การทดลองของเรย์โนลด์ - สมการของดาร์ซีไวสбак - ไมเนอร์ลอสในท่อ - ท่อในอนุกรมและท่อในขนาน - เส้นพลังงานทั้งหมด - ระดับไฮดรอลิก

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถนำแนวคิดของการสูญเสียและสมการพลังงาน แรงลากและแรงยกเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการไหลภายนอกและภายในได้

**ISY34204 จลนศาสตร์ของไหล****0.5 หน่วยกิต****(Fluid Kinematics)**

เส้นสตรีม เส้นพาธ เส้นสตรีกและท่อของเส้นสตรีม การจำแนกประเภทของการไหลคงที่และไม่คงที่สม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอ การไหลแบบลามินาร์และการไหลแบบปั่นป่วน การไหลแบบหมุนและไม่หมุน สมการความต่อเนื่องสำหรับการไหล 1 มิติและ 3 มิติ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถหาคำตอบเชิงวิเคราะห์ของสมการการเคลื่อนที่ของสนามการไหลอย่างง่ายได้

**ISY 343 การวิเคราะห์และออกแบบกลไก****3(3-0-6)****(Analysis and Design of Mechanisms)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



โครงสร้างและความแข็งแรง: ระบบแรงบนวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุล แรงกระจายและแรงภายใน ทฤษฎีของความเครียดและความเค้น การเปลี่ยนรูปของวัตถุจากแรงตามแนวแกน โมเมนต์บิด และโมเมนต์ดัด

จลนศาสตร์ของ Linkages: พื้นฐานจลนศาสตร์ การสังเคราะห์ Linkage ด้วยวิธีกราฟิก การวิเคราะห์ ตำแหน่ง การวิเคราะห์ความเร็ว การวิเคราะห์การเร่งของ Linkages

พลศาสตร์ของ Linkages: ความรู้พื้นฐานด้านพลศาสตร์ การวิเคราะห์แรง: การหมุนของ Link เดี่ยว การวิเคราะห์แรงของ Four-bar Linkage แรงเขย่าและแรงบิดสั้น 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 มิติและ 3 มิติภายใต้สภาวะสมดุลได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณความเค้นและลักษณะการเสียรูปในชิ้นงานที่รับแรงประเภทต่างๆ เช่น แรงในแนวแกน แรงตามขวาง แรงบิด และแรงดัดได้
3. นักศึกษาสามารถคำนวณระยะกระจัด ความเร็ว ความเร่ง และเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งทั้งการเลื่อนและการหมุนได้
4. นักศึกษาสามารถวาดแผนภาพจลนศาสตร์ของกลไกแบบเชื่อมโยงได้
5. นักศึกษาสามารถคำนวณตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบได้

6. นักศึกษาสามารถคำนวณขนาดที่ต้องการของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบสำหรับการใช้งานแบบเฉพาะ และออกแบบกลไกแบบเชื่อมโยง ต้นแบบอย่างง่ายได้
7. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงที่จุดเชื่อมและโมเมนต์ของกลไกแบบเชื่อมโยง ในแนวระนาบได้
8. นักศึกษาสามารถออกแบบข้อต่อ แคม เกียร์ และส่วนประกอบอื่น ๆ ของเครื่องจักรสำหรับความต้องการทั้งด้านการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

#### ISY34301 โครงสร้างและความแข็งแรง

1 หน่วยกิต

##### (Structure and Strength)

ระบบแรงบนวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุล แรงกระจายและแรงภายใน ทฤษฎีของความเครียดและความเค้น การเปลี่ยนรูปของวัตถุจากแรงตามแนวแกน โมเมนต์บิด และโมเมนต์ดัด

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษาคำนวณความเค้นและความเครียดของโครงสร้างภายใต้สภาวะสมดุลและใช้เพื่ออธิบายความแข็งแรงของโครงสร้าง

#### ISY34302 จลนศาสตร์ของกลไกการเชื่อมต่อ

1 หน่วยกิต

##### (Kinematics of Linkages)

พื้นฐานจลนศาสตร์ การสังเคราะห์ Linkage ด้วยวิธีกราฟิก การวิเคราะห์ตำแหน่ง การวิเคราะห์ความเร็ว การวิเคราะห์การเร่งของ Linkages

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษานำแนวคิดของกลศาสตร์มาใช้ในการหาตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของกลไกการเชื่อมต่อแบบระนาบได้

#### ISY34303 พลศาสตร์ของกลไกการเชื่อมต่อและการวิเคราะห์เฟืองและลูกเบี้ยว

1 หน่วยกิต

##### (Dynamics of Linkages and Analysis of Gear and Cam)

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

กฎพื้นฐานของการใช้เกียร์ ระบบการตั้งชื่อเฟืองเฟือง อัตราส่วนการสัมผัส ประเภทของเกียร์ รถไฟเกียร์ผสม Planetary Gear Trains คำศัพท์เกี่ยวกับแคม แผนภาพ SVAJ พหุนามสำหรับแคม ขนาดแคม การเปลี่ยนแปลงของแคม

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

นักศึกษาสามารถนำแนวคิดของกลศาสตร์มาใช้ในการหาแรงร่วมและโมเมนต์บิดของกลไกการเชื่อมต่อแบบ ระบายได้

### 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 เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมหรืองานทางด้านวิศวกรรม เป็นพื้นฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อประสานงานในด้านต่าง ๆ กับวิศวกรไฟฟ้าได้

### ISY 352 ระบบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น

1(1-1-2)

(Introduction to Electrical Measurement System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณในระบบไฟฟ้า หน่วยการวัด เครื่องมือวัดแบบอนาล็อก โครงสร้าง หลักการทำงาน พิสัยและการขยายช่วงการวัดของเครื่องมือวัดแบบอนาล็อก เครื่องมือวัดแบบดิจิทัล เช่น เซอร์ ทรานสดิวเซอร์แบบต่าง 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 การวัด ของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. นักศึกษาสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการทำงานของเครื่องมือวัด และผลตอบสนองของเครื่องมือวัดเมื่อวัดปริมาณทางไฟฟ้าใด 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 เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง พลังงานหมุนเวียน และการเพิ่มประสิทธิภาพ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ แสดงลักษณะทางกายภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ การวัดรังสีดวงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการทำความร้อน และความเย็น ฯลฯ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล เป็นต้น ผลกระทบพลังงานหมุนเวียนทางด้านสิ่งแวดล้อม การดักจับและการกักเก็บคาร์บอน การใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน เพื่อการออกแบบเทคโนโลยี ติดตั้ง และการประยุกต์ใช้งานสำหรับเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน 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.

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

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

### ISY 354 ระบบควบคุมเบื้องต้น

1(0-2-2)

#### (Introduction to Control System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมเชิงเส้น 1 อินพุต 1 เอาต์พุต คำอธิบายระบบด้วยแบบจำลองฟังก์ชันโอนย้าย และแบบจำลองสเตตสเปส โพล์-ซีโร ค่าไอเก้น ของแบบจำลองฟังก์ชันโอนย้าย และแบบจำลองสเตตสเปส ผลตอบสนองตามเวลาต่อสัญญาณอิมพัลส์ และสัญญาณสเต็ป 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

ความรู้เบื้องต้นและจุดเด่นข้อดีของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าภายใต้ขอบเขตที่ควรพิจารณา กฎการอนุรักษ์พลังงาน ความคล้ายคลึงระหว่างองค์ประกอบของระบบไฟฟ้า และระบบกล ตัวเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าและระบบกล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบไฟฟ้าและระบบกล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า

ทั้งสี่ควอสแดนซ์ 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. นักศึกษาสามารถอธิบายผลตอบสนองในการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและสามารถเลือกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างเหมาะสมได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายและนำความรู้ไปประยุกต์เกี่ยวกับเครื่องกลไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเพื่อใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยได้

#### ISY 356 ระบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

1(1-2-2)

##### (Introduction to Electronic System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนความรู้พื้นฐานทางวงจรไฟฟ้า ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวข้องกับวัสดุสารกึ่งตัวนำ, องค์ประกอบพื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์และสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น เทอร์มิสเตอร์ ไดโอด บีเจที เอพทีที โมสเฟต 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

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุกึ่งตัวนำองค์ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงานด้านอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

### ISY 357 ฟังก์ชันอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานเบื้องต้น

1(1-2-2)

(Introduction to Electronic Function and Operation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสร้างสัญญาณ ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิทัล การขยายสัญญาณ การกรองสัญญาณ การแปลงสัญญาณจากอนาล็อกเป็นดิจิทัล 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. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงความเข้าใจทักษะที่สำคัญในทางวิศวกรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย

2. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง ระบบเครื่องกลไฟฟ้าจุลภาค และระบบไฟฟ้าเครื่องกลขนาดนาโนได้

### ISY 371 อุณหพลศาสตร์

3(2-2-6)

#### (Thermodynamics)

วิชาบังคับก่อน : ISY 103 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ของสเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและโซโครเมตรี ปฏิกิริยาเคมี

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. นักศึกษาสามารถสร้างและแก้สมการสมดุลมวลและพลังงานสำหรับส่วนผสมของไอแก๊ซ - ไอได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM รายวิชามีรายละเอียดหน่วยย่อยดังนี้

#### ISY37101 วัฏจักรเครื่องยนต์สันดาปภายใน

1 หน่วยกิต

#### (Internal Combustion (IC) Engine Cycles)

กระบวนการ ระบบ สถานะ คุณสมบัติ งานรวมถึงงานที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของขอบเขต งานประเภทอื่น งานเน็ต ความร้อนรวมถึงการใส่ความร้อน ความร้อนจำเพาะ การถ่ายเทความร้อนออก คุณสมบัติของแก๊สในอุดมคติ (Ideal Gas Law) กฎข้อที่หนึ่งสำหรับระบบปิด กฎข้อที่สองสำหรับระบบปิด เอนโทรปี วัฏจักรเครื่องยนต์ความร้อน

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย

นักศึกษสามารถใช้กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์วัฏจักรเครื่องยนต์สันดาปภายในได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



**ISY37102 วัฏจักรของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ****1 หน่วยกิต****(Steam Power Plant Cycles)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ (น้ำ) ระบบเปิด กฎการอนุรักษ์มวล งานของการไหลในระบบเปิด กฎข้อที่หนึ่งสำหรับระบบเปิด กฎข้อที่สองสำหรับระบบเปิด วัฏจักรพลังไอน้ำ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถใช้กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์วัฏจักรพลังไอน้ำได้

**ISY37103 วัฏจักรกังหันแก๊สกำลัง****0.5 หน่วยกิต****(Power Gas Turbine Cycles)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัฏจักรกังหันแก๊สกำลัง คุณสมบัติของแก๊สในอุดมคติ ระบบเปิด กฎการอนุรักษ์มวล งานของการไหลในระบบเปิด กฎข้อที่หนึ่งสำหรับระบบเปิด กฎข้อที่สองสำหรับระบบเปิด วัฏจักรกังหันแก๊สกำลัง

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถใช้กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์วัฏจักรกังหันแก๊สกำลังได้

**ISY37104 วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอและ쿨ลิ่งทาวเวอร์****0.5 หน่วยกิต****(Vapor Compression Refrigeration cycles and Cooling Tower)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไอ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ (สารทำความเย็น) ระบบเปิด กฎการอนุรักษ์มวล งานของการไหลในระบบเปิด กฎข้อที่หนึ่งสำหรับระบบเปิด กฎข้อที่สองสำหรับระบบเปิด วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไอ ส่วนผสมของไอน้ำกับอากาศ การวิเคราะห์ และแผนภูมิไซโครเมตริก กระบวนการทำความเย็นในหอทำความเย็น

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย**

นักศึกษาสามารถใช้กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอได้

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์พิเศษ

ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ศ.ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล

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

2. ภาระงานสอน

2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

CPE 791 วิทยานิพนธ์ 2 หน่วยกิต  
(Electrical and Computer Engineering Thesis)

2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

ISY 498 การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 2 หน่วยกิต  
(Intelligence System Engineering Project Study)

ISY 499 โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ 3 หน่วยกิต  
(Intelligence System Engineering Individual Project)

3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

มีประสบการณ์สูงด้านการสอนและการทำวิจัยด้านการจัดการข้อมูล Optimization และปัญญาประดิษฐ์ ทำให้มีส่วนช่วยให้นักศึกษาสามารถมองภาพรวมของหลักสูตรและเลือกหัวข้อโครงการที่สนใจ ตลอดจนให้คำปรึกษาการทำโครงการได้

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Fairee, S., Khompatraporn, C., Sirinaovakul, B., and Prom-Trim, S. (2020). “Loss Optimization in Paper Production Using Reinforcement Artificial Bee Colony”, *IEEE Access*. Vol. 8, pp. 130647-130660.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, Ei Compindex, EBSCO databases, INSPEC, Current Contents

2. Taetrageel, U., Sirinaovakul, B., and Achalakul, T. (2018). “NeSS: A modified artificial bee colony approach based on nest site selection behavior”, *Applied Soft Computing*. Vol. 71, pp. 659-671.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, INSPEC, Current Contents, CompuMath Citation Index

3. Fairee, S., Prom-On, S., and Sirinaovakul, B. (2018). “Reinforcement learning for solution updating in Artificial Bee Colony”, *PLoS One*. Vol.13, No. 7, Article Number e0200738.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, PubMed, GeoRef, Chemical Abstracts Service, EMBASE, AGRICOLA, Zoological Records, Food Science and Technology Abstracts

4. Ratanasanya, S., Chindapan, N., Polvichai, J., Sirinaovakul, B., and Devahastin, S. (2018). “Particle swarm optimization as alternative tool to sensory evaluation to produce high-quality low-sodium fish sauce via electrodialysis”, *Journal of Food Engineering*. Vol. 228, pp. 84-90.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index, Scopus, INSPEC, Current Contents, AGRICOLA, Food Science and Technology Abstracts

#### ผลงานทางวิชาการอื่นๆ

Journal Reviewer เป็นผู้อ่านประเมินบทความให้กับวารสารนานาชาติในระดับ Tier 1 มากกว่า 10 ฉบับ ตัวอย่างเช่น *IEEE Transaction on Cybernetics*, *Applied Soft Computing*, *Nerocomputing*, *Applied Mathematical Modelling*, *Journal of Supercomputing*, *International Journal of Production Research*

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

## 2. ภาระงานสอน

### 2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

#### รายวิชาการระดับปริญญาตรี

MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 หน่วยกิต
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 หน่วยกิต
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 หน่วยกิต
STA 302	สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineer)	3 หน่วยกิต

### 2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

#### รายวิชาการระดับปริญญาตรี

ISY 106	คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 1 (Mathematics and Applications I)	3 หน่วยกิต
ISY 107	คณิตศาสตร์และการประยุกต์ 2 (Mathematics and Applications II)	3 หน่วยกิต
ISY 108	เวกเตอร์แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ (Vector Calculus and Differential Equations )	3 หน่วยกิต
ISY 203	สถิติสำหรับการประมวลผลข้อมูล (Statistics for Data Processing)	3 หน่วยกิต

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### 3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

#### 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และมีงานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ ทำให้มีส่วนช่วยให้นักศึกษานำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ต่อไปได้ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ที่เพียงพอและกว้างขวาง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญทางด้านปัญญาประดิษฐ์ และวิศวกรรมศาสตร์ จึงต้องมีผู้รับผิดชอบดูแลรายวิชาด้านคณิตศาสตร์

#### 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

##### International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Nualsaard, N., Luadsong, A., and Ascharyaphotha, N. (2020). “The Numerical Solution of Fractional Black- Scholes- Schrodinger Equation Using the RBFs Method”, *Advances in Mathematical Physics*. Vol. 1, pp. 1-17.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, Zentralblatt MATH Database, MathSciNet, Current Contents, EBSCO databases, INSPEC

2. Phramrung, K, Luadsong, A., and Ascharyaphotha, N. (2019), “Numerical Approximation of the Fractional HIV Model Using the Meshless Local Petrov-Galerkin Method”, *Advances in Differential Equations*, pp. 1-14.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, Current Contents, Zentralblatt MATH Database

3. Chansaengkrachang, K., Luadsong, A., and Ascharyaphotha, N. (2018). “Vertically Integrated Moisture Flux Convergence over Southeast Asia and its relation to Rainfall over Thailand”, *Pertanika Journal of Science and Technology*. Vol. 26, No. 1, pp. 235-246.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Scopus, Clarivate Web of Science, EBSCO, Asean Citation Index

4. Chansaengkrachang, K, Luadsong, A., and Ascharyaphotha, N. (2017). “Relative Vorticity at the Pressure Level 850 hPa and SSTA in Southeast Asia Causing Precipitation Anomaly over Thailand”, *Journal of Ecological Engineering*. Vol. 18, No. 3, pp. 1-12.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Scopus, BazTech, EBSCOhost, Emerging Sources Citation Index, Directory of Open Access Journals

5. Thamareerat, N., Luadsong, A., and Ascharyaphotha, N. (2017). “Stability results of a fractional model for unsteady-state fluid flow problem”, *Advances in Difference Equations*. Vol. 74, pp. 1-17.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Science Citation Index Expanded, Scopus, Current Contents, Zentralblatt MATH Database

#### ผลงานทางวิชาการอื่นๆ

International Conference Reviewer เป็นผู้อ่านประเมินบทความให้กับการประชุมวิชาการระดับนานาชาติมากกว่า 10 บทความ ตัวอย่างเช่น International STEM Education Conference

**ดร.ประพงษ์ ปรีชาประพาฬวงศ์**  
**Dr.Prapong Prechaprapranwong**

**1. ประวัติการศึกษา**

- ปี ค.ศ. 2011 Ph. D. (Electrical Engineering and Computer Science), Kanazawa University, Japan
- ปี พ.ศ. 2547 วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย
- ปี พ.ศ. 2541 วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

**2. ภาระงานสอน**

**2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน**

**รายวิชาการระดับปริญญาตรี**

CPE 100	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 หน่วยกิต
CPE 112	การเขียนโปรแกรมด้วยโครงสร้างข้อมูล (Programming with Data Structures)	3 หน่วยกิต
CPE 212	การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Designs)	3 หน่วยกิต
CPE 223	อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัลและการออกแบบวงจรเชิงตรรก (Digital Electronics and Logic Design)	3 หน่วยกิต
CPE 393	หัวข้อพิเศษ (Special Topic: New Technology and Technology Management)	3 หน่วยกิต

**2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้**

**รายวิชาการระดับปริญญาตรี**

ISY 101	การเขียนโปรแกรมพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง (Basic Programming for Machine Learning)	3 หน่วยกิต
ISY 202	คณิตศาสตร์ดิสครีต โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม (Discrete Mathematics, Data Structure and Algorithms)	4 หน่วยกิต
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (Intelligence System Engineering Project Study)	2 หน่วยกิต

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### 3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Puengtambol, W., Prechaprapranwong, P., and Taetragool, U. (2021), "Implementation of Quantum Random Walk on A Real Quantum Computer", *Journal of Physics: Conference series*. Vol. 1719, Article Number 012103.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Scopus, MathSciNet, INSPEC

#### ผลงานทางวิชาการอื่นๆ

1. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการประเมินผลการเรียนการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ ระยะจบ (Chevron Enjoy Science Project – Endline Evaluation Report), 2563
2. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการประเมินผลการเรียนการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ ระยะกลาง (Chevron Enjoy Science Project – Midline Evaluation Report), 2562
3. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการประเมินผลการเรียนการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ ระยะจบ (Chevron Enjoy Science Project – Baseline Evaluation Report), 2561



**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. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

**2. ภาระงานสอน**

**2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน**

**รายวิชาการระดับปริญญาตรี**

MEE 111	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3 หน่วยกิต
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 หน่วยกิต
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	2 หน่วยกิต
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3 หน่วยกิต
PRE 261	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 หน่วยกิต
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Production Engineering Workshop)	3 หน่วยกิต

**2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้**

**รายวิชาการระดับปริญญาตรี**

ISY 341	วัสดุวิศวกรรมและกระบวนการผลิต (Engineering Materials and Manufacturing Processes)	3 หน่วยกิต
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (Intelligence System Engineering Project Study)	2 หน่วยกิต
ISY 499	โครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ	3 หน่วยกิต

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

(Intelligence System Engineering Individual Project)

### 3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

#### 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาด้าน Material และ การใช้เครื่องมือ การลงมือปฏิบัติในโรงทดลอง นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรมุ่งเน้นให้นักศึกษามีทั้งความรู้และได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงต้องมีผู้รับผิดชอบดูแลนักศึกษาและให้คำอธิบายด้านการปฏิบัติอย่างใกล้ชิด

#### 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

##### International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Preedawiphath, P., Mahayotsanun. N., Sa-ngoan, K., Noipitak, M., Tuengsook, P., Sucharitpwatskul, S., and Dohda, K. (2020). “Mechanical Investigations of ASTM A36 Welded Steels with Stainless Steel Cladding”, *Coatings*. Vol. 10, No. 9, Article Number 844.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, Current Contents, EBSCO databases, INSPEC, Directory of Open Access Journals

2. Aup-Ngoen, K., and Noipitak, M. (2020). “Effect of carbon-rich biochar on mechanical properties of PLA-biochar composites”, *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. Vol. 15, Article Number 100204.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Science Citation Index Expanded, Scopus, Current Contents, EBSCO databases, INSPEC, Directory of Open Access Journals

3. Aup-Ngoen, K., Noipitak, M., Nammahachak, N., Ratanaphan, S., Poochai, C., Tuantranont, A. (2019). “The influence of precursors on optical properties of carbon nanodots synthesized via hydrothermal carbonization technique”, *Journal of Metals Materials and Minerals*. Vol. 29, No. 3, pp. 88-94.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Scopus, Asean Citation Index, Emerging Sources Citation Index

4. Khwansri, B., Noipitak, M., and Tangwarodomnukun, V. (2019). “Failure analysis of superheat tube 2.25Cr-1Mo in biomass power plant”, *Journal of Metals Materials and Minerals*. Vol. 29, No. 4, pp. 99-105.

**สืบค้นได้ในฐานข้อมูล** Scopus, Asean Citation Index, Emerging Sources Citation Index

#### National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. กิตตินันท์ สดใส, ใหม่ น้อยพิทักษ์, วิบุญ ตั้งวโรตมณกุล และไชยา คำคำ. (2561). “การออกแบบหัวตรวจสอบการกักกรองภายใต้ผิวหุ้มปิดด้วยวิธีกระแสไหลวน”, *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*. ปีที่ 14, ฉบับที่ 2, หน้า 1-11.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index Centre, Asean Citation Index

2. ชนิตรา ดำรงกิจ, ใหม่ น้อยพิทักษ์, วิบุญ ตั้งวโรตมณกุล และไชยา คำคำ. (2561). “การศึกษาสมบัติทางกลและส่วนผสมทางเคมีของรอยเชื่อมเหล็กทรงไฟ”, *วารสารวิจัย มทร.กรุงเทพ*. ปีที่ 12, ฉบับที่ 1, หน้า 119-131.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index Centre

ดร.ทรงพล ชื่นคำ

Dr.Songpol Chuenkhum

## 1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2011 D.Phil. (Engineering Science), Oxford University, UK

ปี ค.ศ. 2002 M.Eng. (Engineering Science), Oxford University, UK

## 2. ภาระงานสอน

### 2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

#### รายวิชาการระดับปริญญาตรี

MEE 211	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3 หน่วยกิต
MEE 212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	3 หน่วยกิต
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 หน่วยกิต
MEE 221	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 หน่วยกิต
MEE 222	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3 หน่วยกิต
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 หน่วยกิต

### 2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

#### รายวิชาการระดับปริญญาตรี

ISY 342	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3 หน่วยกิต
ISY 343	การวิเคราะห์และออกแบบกลไก (Analysis and Design of Mechanisms)	3 หน่วยกิต
ISY 371	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 หน่วยกิต
ISY 498	การศึกษาโครงการวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (Intelligence System Engineering Project Study)	2 หน่วยกิต

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### 3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

#### 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาด้าน Mechanical System และวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอและกว้างขวาง นอกจากนี้หลักสูตรมีรูปแบบเป็นสหวิทยาการ หลักสูตรประกอบด้วยศาสตร์ในสาขาระบบเครื่องกลที่เชื่อมโยงกับศาสตร์ในระบบไฟฟ้า ระบบพลังงาน และเคมี ระบบชีววิทยา และปัญญาประดิษฐ์ จึงต้องมีผู้รับผิดชอบดูแลกลุ่มวิชาด้านฟิสิกส์ กลศาสตร์และระบบเครื่องกล

#### 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

##### International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Chuenkhum, S., (2018) “Improving the Student’ s Performance in Thermodynamics using Quizzes and Design Project”, *ISTEM-Ed 2018*. 11-13 July 2018, Bangkok, Thailand, pp. 46-48.

ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

Dr.Ratana Rungsirisakun

## 1. ประวัติการศึกษา

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

## 2. ภาระงานสอน

### 2.1 ภาระงานสอนในปัจจุบัน

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 หน่วยกิต
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 หน่วยกิต
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 หน่วยกิต

### 2.2 ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รายวิชาการระดับปริญญาตรี

ISY 105	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ (General Chemistry for Intelligence Systems Engineering)	3 หน่วยกิต
ISY 372	กระบวนการทางเคมี (Chemical Processing)	3 หน่วยกิต

## 3. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตรนี้

### 3.1 คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาด้าน Energy and Chemical System และวิชาพื้นฐานทางเคมี การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอและกว้างขวาง นอกจากนี้หลักสูตรมีรูปแบบเป็นสหวิทยาการ หลักสูตรประกอบด้วยศาสตร์ในสาขาระบบพลังงานและเคมีที่เชื่อมโยงกับศาสตร์ในระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบชีววิทยา และปัญหาประดิษฐ์ จึงต้องมีผู้รับผิดชอบดูแลกลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์สาขาเคมี และระบบพลังงานและเคมี

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

### 3.2 ผลงานวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

#### International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1. Thongkam, T., Rungsirisakun, R, and Hemavibool, K. (2020). “A simple paper-based analytical device using UV resin screen-printing for the determination of ammonium in soil”, *Analytical Methods*. Vol. 12, pp. 4649-4656.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Science Citation Index, Scopus, Chemical Abstracts Service

#### National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1. Rungsirisakun, R., and Boonyaritthongchai, P. (2018). “The Effect of Packaging Materials on the Quality of BETA- Catotenes in Chrysanthemum Tea”, *Agricultural Science Journal*. Vol. 49, No. 2, pp. 57-60.

สืบค้นได้ในฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index Centre

## ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ที่ 1877/2564  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2564

ตามที่ สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 7/2564 เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2564 ได้ให้ความเห็นชอบโครงการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565 และให้ความเห็นชอบการแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเพื่อพิจารณาหลักสูตรแล้วนั้น เนื่องจากหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะไม่ได้อยู่ในคณะที่มีโครงสร้างที่เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วย คณะกรรมการประจำคณะ พ.ศ.2543 ในการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องได้รับการแต่งตั้งจากอธิการบดี ซึ่งเป็นผู้มีอำนาจในการดำเนินการอื่นใดที่มีได้ระบุไว้ในข้อบังคับนั้น

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 4 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยคณะกรรมการประจำคณะ พ.ศ.2543 ประกอบกับมาตรา 27 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ.2541 จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอัจฉริยะ ประกอบด้วยบุคคลดังรายนามต่อไปนี้

1. รศ.ดร.สมชาย จันทรชานา ที่ปรึกษา  
ตำแหน่ง รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)  
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)
2. ศ.ดร.บุญเจริญ ศิริเนาวกุล ประธานคณะกรรมการ  
ตำแหน่ง ที่ปรึกษาอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (อาคารเคเอกซ์)
3. ดร. กรีชา ภูไพบูลย์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านผู้ใช้บัณฑิต)  
ตำแหน่ง Senior Vice President, AIML Specialist  
สังกัด ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)
4. คุณปจรรย์ แสงคำ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านผู้ใช้บัณฑิต)  
ตำแหน่ง Head of Digitization  
สังกัด บริษัท โอเอสสภา จำกัด (มหาชน)

/5.ศ.ดร.ชิตชนก...

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)



5. ศ.ดร. ชิดชนก เหลือสินทรัพย์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านวิชาการ)  
ตำแหน่ง ศาสตราจารย์  
สังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. ดร.ประพงษ์ ปรีชาประพาฬวงศ์ กรรมการ
7. ดร.ทรงพล ชื่นคำ กรรมการ
8. ผศ.ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์ กรรมการ
9. ผศ.ดร.ปณัฏดา ยอดแสง กรรมการ
10. ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล กรรมการ
11. ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน กรรมการ
12. รศ.ดร.นิติมา อัจฉริยะโพธา กรรมการและเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2564



(รองศาสตราจารย์สุวิทย์ แซ่เตีย)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี  
พ.ศ. 2557



ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษา  
ระดับปริญญาตรีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

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

หมวด 1  
บททั่วไป

- ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับ  
ปริญญาตรี พ.ศ. 2557"
- ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป
- ข้อ 3 ให้ยกเลิก
- 3.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี  
พ.ศ. 2548
- 3.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 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<br>ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |

"คณบดี"	หมายความว่า คณบดีคณะต่างๆที่เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"คณะกรรมการประจำคณะ"	หมายความว่า คณะกรรมการประจำคณะตามข้อบังคับของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วย คณะกรรมการประจำคณะ
"หัวหน้าภาควิชา"	หมายความว่า หัวหน้าภาควิชา ประธานสายวิชา ประธานหลักสูตร หรือตำแหน่งที่เรียกชื่ออย่างอื่น
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายความว่า อาจารย์ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษาของนักศึกษา เกี่ยวกับเรื่องการศึกษา
"นักศึกษา"	หมายความว่า ผู้เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นักศึกษาปีสุดท้ายของหลักสูตร"	หมายความว่า นักศึกษาที่มีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือไม่ เกิน 40 หน่วยกิต ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา
"กิจกรรมเสริมหลักสูตร"	หมายความว่า กิจกรรมที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้อง เข้าร่วม
"สถาบันอุดมศึกษา"	หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาไทยที่กระทรวงศึกษาธิการกำกับดูแล หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ หรือสถาบันการศึกษา ต่างประเทศ ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองวิทยฐานะ
"การโอนผลการเรียน"	หมายความว่า การขอโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของ รายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้ นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนผลการเรียน"	หมายความว่า การขอเทียบโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจาก สถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์"	หมายความว่า การขอเทียบโอนความรู้ทักษะและ ประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัยของนักศึกษาเพื่อนับเป็นรายวิชา และหน่วยกิต เทียบเท่ารายวิชาตามหลักสูตรการศึกษา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- "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

- 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 และสภาพวิเวก
- 6.3.1 นักศึกษาสภาพปกติได้แก่
- 6.3.1.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือ
- 6.3.1.2 นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 6.3.2 นักศึกษาสภาพวิเวก ได้แก่แก่นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 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 จึงจะถือว่ากรลงทะเบียนนั้นสมบูรณ์
- กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ยังไม่ได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ครบตามอัตราและวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ถือว่ากรลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ



- ข้อ 9 กรณีที่มีความจำเป็น นักศึกษาที่ไม่สามารถชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ให้ดำเนินการขออนุญาตผ่อนผันการชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา โดยให้ยื่นเรื่องขออนุมัติผ่านกลุ่มงานช่วยเหลือทางการเงินแก่นักศึกษา และอนุมัติโดยอธิการบดี
- สำหรับนักศึกษาที่อยู่ระหว่างรอรับเงินทุน ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ให้ผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ จนกว่าจะได้รับเงินทุน ทั้งนี้ต้องไม่เกินก่อนสอบปลายภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องยื่นเอกสาร หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการได้รับทุน เพื่อประกอบในการขออนุญาตผ่อนผัน
- ในกรณีที่นักศึกษาไม่ได้รับทุน หรือได้รับทุนไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทุกประเภท นักศึกษาต้องยื่นเรื่องขออนุญาตผ่อนผัน โดยจะต้องชำระให้ครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษานั้น หากมีกรณีจำเป็น ยังไม่สามารถชำระได้ครบถ้วนตามกำหนดเวลาดังกล่าวให้นักศึกษายื่นเรื่อง เพื่อทำสัญญาผ่อนผันกับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้การทำสัญญาผ่อนผันดังกล่าว ต้องให้ชำระครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา
- ข้อ 10 ให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษา ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่ยังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ยื่นเรื่องขออนุญาตผ่อนผันไว้ 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 หรือวิชาที่ได้รับผลการศึกษามาแล้ว
- 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 และไม่ได้ขอถอนรายวิชา (W) จึงจะมีสิทธิ์ลงทะเบียนวิชานั้นได้ ยกเว้นในหลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนในรายวิชาที่ยังไม่ผ่านวิชาบังคับก่อน จะถือว่าการศึกษาลงทะเบียนในรายวิชานั้นเป็นโมฆะ และมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้
- ข้อ 18 การลงทะเบียนเรียนล่าช้า จะกระทำได้ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่กำหนดให้ลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องชำระเงินค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- เมื่อพ้นเวลาตามวาระหนึ่ง หากนักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียนเรียน จะหมดสิทธิ์ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่มีเหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัยโดยได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยจะต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ทั้งนี้ในภาคการศึกษาปกติ ให้กระทำภายใน 30 วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา หากพ้นกำหนดแล้ว ให้คณบดีอนุมัติให้นักศึกษาลาพักการเรียน ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 45 วัน นักศึกษาต้องชำระค่ารักษาสุขภาพนักศึกษา 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 การขอลดรายวิชา
- 21.1 การขอลดรายวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบปลายภาคการศึกษาปกติ 3 สัปดาห์ หรือหลังจาก 2 สัปดาห์แรก แต่ไม่เกิน 4 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ รายวิชาที่ขอลดนี้จะบันทึก W ในใบรายงานผลการศึกษา
- 21.2 การขอลดรายวิชาจะกระทำได้ เมื่อได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 21.3 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยไม่สามารถหาสถานที่ฝึกงานให้นักศึกษาได้ เมื่อพ้นกำหนดเวลาการขอลดรายวิชาแล้ว ให้นักศึกษาขอลดรายวิชาฝึกงานได้ 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 ให้ผลการศึกษาแบบ Audit
- 23.5 กรณีนักศึกษาสอบได้ผลการศึกษา F, Fa, Fe หรือ U ในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนตามข้อ 23.1 23.2 และ 23.3 นักศึกษาไม่ต้องเรียนซ้ำ หรือสอบแก้ใหม่ในรายวิชานั้น
- ข้อ 24 การลงทะเบียนเรียนแบบ Audit
- 24.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วจะขอลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นอีก โดยให้คิดผลการศึกษาไม่ได้ หรือขอเปลี่ยนผลการศึกษาแบบ Audit เป็นการคิดผลการศึกษาตามข้อ 23.1 ไม่ได้



- 24.2 วิชาที่ลงทะเบียนแบบ Audit ได้จะต้องเป็นวิชาที่ไม่มีภาคปฏิบัติ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน
- 24.3 นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาฝึกงานแบบ Audit ไม่ได้
- 24.4 นักศึกษาจะใช้วิชาที่เรียนแบบ Audit เป็นวิชาบังคับก่อนของรายวิชาต่อเนื่องไม่ได้
- 24.5 มหาวิทยาลัยจะไม่รับหน่วยกิตในการลงทะเบียนแบบ Audit และจะบันทึกลงในใบรายงานผลการศึกษาคือ 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 และขาดสอบด้วยเหตุสุดวิสัย 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-เทียบเท่าผลการศึกษามากกว่า C (Satisfactory - equivalent to grade not lower than C)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Audit)

26.2 นักศึกษาที่มีเวลาเรียนรายวิชาต่ำกว่าร้อยละ 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  
สมบูรณ์ภายในภาคการศึกษานั้นได้อาจารย์ผู้สอนจะให้ผลการศึกษาเป็น I  
การเปลี่ยนผลการศึกษา I ในรายวิชาโครงการ ให้กระทำได้เมื่อนักศึกษาทำการสอบ  
และ/หรือทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติ  
กับภาคการศึกษาพิเศษถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F  
โดยอัตโนมัติ  
กรณีนี้นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชา  
โครงการ ทั้งนี้ต้องชำระค่าบำรุงการศึกษาด้วย ในกรณีที่เหลือเฉพาะรายวิชาโครงการ
- 26.5.5 กรณีที่ผลการศึกษาถูกปรับจาก 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 ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มระดับคะแนนผลการศึกษแต่ละรายวิชารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกรายวิชา ให้มีทศนิยมสองตำแหน่งไม่ปัดเศษ
- 27.4.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยมี 2 ประเภทคือ
- 27.4.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาให้คำนวณเฉพาะรายวิชาที่เรียนในภาคการศึกษานั้น
- 27.4.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คำนวณจากรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง ยกเว้นรายวิชาตามข้อ 28.3
- ข้อ 28 การเรียนซ้ำวิชา
- 28.1 นักศึกษาซึ่งได้รับผลการศึกษาดก (F, Fa, Fe) หรือได้ผลการศึกษาที่ไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรต้องเรียนซ้ำวิชานั้น
- 28.2 นักศึกษาที่เรียนวิชาบังคับครบตามหลักสูตรแล้วแต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึงเกณฑ์ (2.00) อาจขอเรียนซ้ำเฉพาะวิชาที่เคยได้รับผลการศึกษาอ่อน หรือค่อนข้างอ่อน (D หรือ D+) หรือเลือกเรียนวิชาต่างสาขาวิชา หรือต่างคณะ ซึ่งยังไม่เคยเรียนมาก่อนได้ ในกรณีหลังจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี
- 28.3 นักศึกษาซึ่งได้ผลการศึกษาดก (F, Fa, Fe) และได้ลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชานั้น การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเฉพาะผลการศึกษาใหม่ที่มีผลการเรียนตั้งแต่ D ขึ้นไป และให้นับจำนวนหน่วยกิตที่ได้เพียงครั้งเดียว ทั้งนี้ให้บันทึกผลคะแนนเดิมลงในใบรายงานผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนนั้นด้วย
- ข้อ 29 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาระดับและทุกภาคการศึกษา โดยให้คณบดีเป็นผู้อนุมัติ และให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษารายงานผลการวัดผลการศึกษาให้สภาวิชาการทราบทุกภาคการศึกษา
- 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 ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก หรือถูกสั่งพักการศึกษา

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 ให้บันทึกตามภาคและปีการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตั้งแต่แรกเข้าในสถาบันอุดมศึกษาเดิม แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 34.4.2 การวัดผลการศึกษา ให้วัดเฉพาะรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยเท่านั้น
- 34.5 ระยะเวลาที่ต้องศึกษา
- 34.5.1 นักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้ใช้รหัสนักศึกษาเทียบเท่ากับปีการศึกษาแรกเข้าจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม และมีสิทธิ์ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมระยะเวลาไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของคณะที่เข้าศึกษา โดยนับรวมระยะเวลาที่ศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิมด้วย
- 34.5.2 นักศึกษาที่โอนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะต้องมีระยะเวลาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษา ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาพิเศษ
- 34.6 การได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเป็นไปตามข้อ 32 หมวด 6 แห่งระเบียบนี้
- 34.7 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนย้ายตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด แต่ไม่ต้องชำระค่าเทียบโอนผลการเรียน
- ข้อ 35 นักศึกษาที่เคยศึกษารายวิชา หรือกลุ่มวิชา หรือเข้ารับการอบรมตามหลักสูตรและระดับการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีแบบนักศึกษาบุคคลภายนอก และผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชา และหน่วยกิต ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณะบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 35.1 ให้บันทึกผลการศึกษาด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะหน่วยกิตที่ได้ แต่ไม่นำมาคำนวณ
- 35.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน
- 35.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 35.4 นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 36 การเทียบโอนผลการเรียน
- 36.1 นักศึกษาที่ไปศึกษาที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศ หรือต่างประเทศตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเองโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 36.1.1 รายวิชาที่นำมาพิจารณาเทียบโอนให้บันทึกรายวิชาตามหลักสูตร เป็นค่าระดับคะแนน A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa, Fe, S และ U

- 36.1.2 ให้นำผลการศึกษาทุกรายวิชาที่มีผลการเรียนตามข้อ 6.2.3 มาคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยรวมกับรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 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 การศึกษาตามอัธยาศัยเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะกระทำได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ 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 ให้บัณฑิตวิทยาลัย ชื่อวิชา ที่ได้รับเทียบโอนตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย ตามรุ่นที่เข้าศึกษา
- 38.4 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และนักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 2 ภาคการศึกษาปกติ
- ข้อ 39 การเทียบโอนผลการเรียน ตามข้อ 36 ข้อ 37 และข้อ 38 มีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 39.1 รายวิชาที่นำมาเทียบโอน จะต้องเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของหลักสูตรใหม่
- 39.2 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมีการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือแต่มีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า
- 39.3 การวัดผลการศึกษา ให้คำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเฉพาะรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเท่านั้น
- 39.4 การบันทึกผลการเรียน ให้บันทึกเป็น S และไม่มีการนำมาคำนวณ
- 39.5 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบโอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นข้อ 36.1

หมวด 8  
การฟื้นฟูสภาพนักศึกษา

- ข้อ 40 ให้นักศึกษาฟื้นฟูสภาพนักศึกษา ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้
- 40.1 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50 เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรก
  - 40.2 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 ต่อเนื่องกัน 2 ภาคการศึกษาปกติ
  - 40.3 นักศึกษาที่อยู่ในสภาพวิชายาห้มต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษาปกติ
- กรณีที่นักศึกษาฟื้นฟูสภาพตามข้อ 40.2 หรือ 40.3 แต่ได้เรียนครบตามหลักสูตรแล้ว แต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อไปอีกไม่เกิน 2 ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน เมื่อสิ้นสุดระยะเวลานี้แล้ว ถ้าแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 ให้นักศึกษาฟื้นฟูสภาพนักศึกษา ทั้งนี้ไม่เกินระยะเวลา 2 เท่าของหลักสูตร
- ข้อ 41 นอกจากการฟื้นฟูสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ 40 แล้ว นักศึกษาจะฟื้นฟูสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้
- 41.1 ได้เรียนครบหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและได้รับอนุมัติปริญญา
  - 41.2 ได้รับอนุมัติให้ลาออก
  - 41.3 ไม่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคการศึกษาปกติโดยมิได้ทำการผ่อนผันเป็นลายลักษณ์อักษร
  - 41.4 ขาดเรียนติดต่อกันเกิน 30 วันโดยมิได้แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ
  - 41.5 ไม่ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
  - 41.6 ลงทะเบียนรายวิชา แต่มิได้ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ทำการผ่อนผันเป็นลายลักษณ์อักษร
  - 41.7 ศึกษาเป็นเวลานานสองเท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือที่คณะกำหนด ทั้งนี้ให้นับรวมระยะเวลาที่ถูกลงทะเบียนให้พักการศึกษาด้วย และได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา เว้นแต่การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1
  - 41.8 ถูกลงทะเบียนวินัยร้ายแรงให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
  - 41.9 เป็นนิสิตหรือนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด
  - 41.10 โอนไปเป็นนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น
  - 41.11 ถึงแก่ความตาย
- ข้อ 42 อธิการบดีอาจอนุมัติให้นักศึกษาที่พ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 41.2 - 41.6 กลับเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ได้ โดยใช้รหัสนักศึกษาเดิม เมื่อมีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือว่าระหว่างเวลาตั้งแต่พ้นสภาพ จนถึงวันที่ได้รับอนุมัติให้กลับเข้าเป็นนักศึกษา เป็นระยะเวลาพักการศึกษา 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 เพราะขาดคุณสมบัติในเกียรติและศักดิ์ตามระเบียบนี้
- ถ้านักศึกษาเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิอุทธรณ์โดยทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ ยื่นผ่านคณบดีคณะซึ่งตนสังกัดนั้นภายใน 15 วันนับแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา ให้คณบดีเสนอหนังสืออุทธรณ์ต่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งภายใน 7 วันนับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์
- ข้อ 48 เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ได้รับหนังสืออุทธรณ์ ให้พิจารณาวินิจฉัยให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์

เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง วินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้คำวินิจฉัย นั้นเป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้นำเสนออธิการบดีพิจารณา วินิจฉัยชี้ขาด

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งจากจำนวน กรรมการทั้งหมด 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 พร้อม คำรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา และแจ้งอาจารย์ประจำวิชาทุกรายวิชา

50.1.3 การลาป่วยติดต่อกันเกิน 5 วัน ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงิน ในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2 การลากิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่มีการสอบ

50.2.1 การลากิจระหว่างสอบ นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรอง ของอาจารย์ที่ปรึกษา ยกเว้นกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย

50.2.2 นักศึกษาป่วย หรือมีเหตุสุดวิสัยจนไม่สามารถเข้าสอบกลางภาคหรือปลายภาคใน บางรายวิชา หรือทั้งหมดได้ ต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบทันทีโดยวิธีการใดๆ

50.2.3 การลาป่วยระหว่างสอบ ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงิน ในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2.4 การลากิจ หรือลาป่วยระหว่างสอบ นักศึกษาต้องยื่นใบลา ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะให้สอบใหม่ หรือให้ถอน



- รายวิชาเป็นกรณีพิเศษ หรือให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของคณะเจ้าของวิชา โดยนักศึกษา ต้องยื่นใบลาภายใน 1 สัปดาห์ นับตั้งแต่วันที่สิ้นสุดของการสอบในครั้งนั้น
- 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 นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสุขภาพการเป็น นักศึกษาทุกภาคการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่กำหนด เว้นแต่ภาค การศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ/หรือเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว มิฉะนั้นให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นข้อ 51.1.2
- 51.6 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาและได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ ค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้วมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น
- 51.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษายกเว้นในระยะเวลาที่กำหนดแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษา จะต้องรายงานตัวต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ผ่านการรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอ กลับเข้าศึกษา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์
- 51.8 เมื่อนักศึกษาได้กลับเข้าศึกษานักศึกษาจะมีสภาพเหมือนก่อนได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา

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

หมวด 11

บทเบ็ดเตล็ด

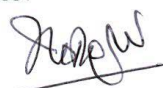
- ข้อ 54 ให้คณะเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้ 1 ภาคการศึกษา นับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อครบกำหนดแล้วให้ทำลายได้

หมวด 12

บทเฉพาะกาล

- ข้อ 55 ระเบียบนี้ใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป ยกเว้นนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนปีการศึกษา 2557 และยังคงมีสภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ในวันที่ระเบียนนี้มีผลใช้บังคับ 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.ทองอัคร หงศ์ดารมภ์)

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 ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคการศึกษาพิเศษต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 อีกหนึ่งภาคการศึกษาได้ ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคการศึกษาพิเศษให้กำหนดจำนวนชั่วโมงการศึกษาและหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับการจัดสอนในภาคการศึกษากปกติ
- 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 การปฏิบัติหรือการทดลอง 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 หรือกลุ่มวิชา เริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง
- 6.3 สถานักศึกษามี 2 ประเภท คือ สภาพปกติ และสภาพวิเวก
- 6.3.1 นักศึกษาสภาพปกติได้แก่
- 6.3.1.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือ
- 6.3.1.2 นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 6.3.2 นักศึกษาสภาพวิเวกได้แก่นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00
- 6.4 ฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบฐานะชั้นปี จากระหัสนักศึกษานักศึกษาในปริญญาระดับปริญญาตรี จากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น"
- 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 ตามลำดับชั้นซึ่งมีความหมายและแต่มีระดับคะแนนของแต่ละชั้นดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน ตัวอักษร	แต่มีระดับ 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	-	ขอลอนรายวิชาเรียน (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 นักศึกษาที่มีเวลาเรียนรายวิชา หรือกลุ่มวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าไม่มีสิทธิสอบ และให้ตก (Fa) ในรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้น ในการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสมให้นำหน่วยกิตของรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

26.3 นักศึกษาซึ่งขาดสอบรายวิชา หรือกลุ่มวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควรให้ถือว่าตก (Fe) ในรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้น ในการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา 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 หรือโครงการนั้น ยังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา

26.5.2 ในการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยจะไม่นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย

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

- 26.5.4 กรณีรายวิชาโครงการหากนักศึกษาไม่สามารถดำเนินการสอบ หรือไม่สามารถทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษานั้นได้ อาจารย์ผู้สอนจะให้ผลการศึกษาเป็น การเปลี่ยนผลการศึกษา ในรายวิชาโครงการ ให้กระทำได้เมื่อนักศึกษาทำการสอบและทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติกับภาค การศึกษาพิเศษถัดไป
- กรณีที่นักศึกษาจะต้องออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชา หรือกลุ่มวิชาอื่นๆ ในภาคการศึกษาถัดไปได้ ให้นักศึกษาทำการสอบ และทำโครงการให้เสร็จ สมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติกับภาคการศึกษาพิเศษถัดไป จากภาคการศึกษาที่ออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F โดยอัตโนมัติ
- กรณีนี้นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาโครงการ ทั้งนี้ จะต้องชำระค่าบำรุงการศึกษาด้วย ในกรณีที่เหลือเฉพาะรายวิชาโครงการ
- 26.5.5 กรณีที่ผลการศึกษาดูปรับจาก 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 หากผลการเรียนของนักศึกษาไม่เป็น ที่พอใจจะได้ U
- 26.6.2 การให้ผลการศึกษาวិชาฝึกงาน
- 26.6.2.1 ให้คิดผลการศึกษาวิชาฝึกงานเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่พอใจ (U) หากนักศึกษาได้ ผลการศึกษาไม่พอใจ (U) สำหรับวิชาซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษาต้อง ฝึกงานใหม่ในปีการศึกษาถัดไป
- 26.6.2.2 นักศึกษาที่ไม่ส่งรายงานการฝึกงานภายในกำหนด 15 วันหลังจากวันเปิดภาค การศึกษาถัดไป จะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U)
- 26.6.2.3 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องข้อปฏิบัติการฝึกงานภาค การศึกษาพิเศษ หรือแนวปฏิบัติของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนแบบ บูรณาการร่วมกับการทำงาน 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 ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเช่นเดียวกับภาคการศึกษาปกติ แต่ไม่จำแนกสภาพนักศึกษา
- 27.5 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 27.5.1 ให้คุณหน่วยกิตด้วยแต้มระดับคะแนนผลการศึกษแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกรายวิชา หรือกลุ่มวิชา ให้มีทศนิยมสองตำแหน่งไม่ปิดเศษ
- 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 เป็นนักศึกษภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- 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 และผลการศึกษามีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.60 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 1
- 32.2 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 2
- 32.3 มีระยะเวลาในการศึกษาไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1 – 51.1.3 แห่งระเบียบนี้
- การศึกษาในภาคการศึกษาพิเศษทุกภาคการศึกษา จนถึงภาคการศึกษาพิเศษหลังภาคการศึกษาปกติภาคการศึกษาสุดท้าย ไม่เป็นการเรียนเกินระยะเวลาที่กำหนด
- 32.4 ไม่เคยได้รับผลการศึกษาคง (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

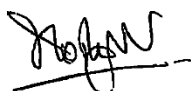
- 51.1 ให้นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้
- 51.1.1 ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหาร หรือฝึกวิชาทหาร
- 51.1.2 ไปศึกษายังสถาบันการศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเอง โดยที่คณะกรรมการประจำคณะเห็นสมควรสนับสนุน
- 51.1.3 บัณฑิตต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์
- 51.1.4 มีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าศึกษาได้
- 51.2 เมื่อมีเหตุอันควรได้รับการพิจารณาให้ลาพักการศึกษา ให้นักศึกษายื่นใบลาพร้อมด้วยหลักฐานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณานำเสนอคณบดี และให้คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดพิจารณาอนุญาต
- 51.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.2 - 51.1.4 คณะกรรมการประจำคณะจะอนุญาตให้ลาพักการศึกษาติดต่อกันได้ไม่เกินครั้งละ 2 ภาคการศึกษาปกติ
- 51.4 กรณีนักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษายู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย เว้นแต่นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1 - 51.1.3
- 51.5 ระหว่างที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสุขภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่กำหนด เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ/หรือเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว มิฉะนั้นให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นข้อ 51.1.2
- 51.6 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาและได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการเรียนเรียบร้อยแล้วมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น
- 51.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษายกเว้นในระยะเวลาที่กำหนดแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาจะต้องรายงานตัวต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ผ่านการรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอกลับเข้าศึกษา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์
- 51.8 เมื่อนักศึกษาได้กลับเข้าศึกษานักศึกษามีสภาพเหมือนก่อนได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา”

#### บทเฉพาะกาล

ข้อ 11 ระเบียบนี้ให้มีผลกับนักศึกษาโครงการวิศวกรรมศาสตร์ พื้นที่การศึกษาราชนบุรี 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. ทองนิตร์ หงศ์ตารมภ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี





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

เพื่อส่งเสริมนักศึกษาที่มีประสบการณ์ หรือความสามารถทางวิชาการสูงได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ  
จึงสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี  
พ.ศ. 2557 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

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

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

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกข้อ 37 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษา  
ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ความต่อไปนี้

"ข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ การให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ  
และการศึกษาตามอัธยาศัย ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และการดำเนินงานของคณะกรรมการเทียบโอนความรู้  
ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด"

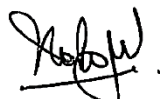
ข้อ 4 ให้ยกเลิกข้อ 39 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษา  
ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ความต่อไปนี้

"ข้อ 39 การเทียบโอนผลการเรียน ตามข้อ 36 และข้อ 38 มีหลักเกณฑ์ดังนี้

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

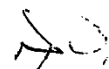
ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ในกรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561



(ดร. ทองฉัตร หงศ์ลดารมภ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี







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

เพื่อเอื้อต่อการส่งเสริมการศึกษาในรูปแบบต่างๆ รวมถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเพื่อส่งเสริมนักศึกษาให้  
มีโอกาสทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ และได้ประสบการณ์ ผ่านการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ  
และหน่วยงานภายนอกอื่นๆ ให้มีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น จึงสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
ธนบุรี 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 การศึกษา  
ระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2563”

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกพินัยกรรมคำว่า “นักศึกษา” และ “สถาบันอุดมศึกษา” ในข้อ 4 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“นักศึกษา”	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษานามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
“สถาบันอุดมศึกษา”	หมายความว่า	สถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือสำนักงาน ข้าราชการพลเรือนรับรอง”

ข้อ 4 ให้ยกเลิกความในข้อ 6.2.1.3 และ 6.2.1.4 ของข้อ 6 แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยระเบียบมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

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

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

อนุมัติจากสภา มจธ. ครั้งที่ 278 (5 ต.ค. 65)

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2563



(ศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์)  
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



