



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตระยอง

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตระยอง คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
สถานที่จัดการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง

องค์ประกอบที่ 1 ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรชั้นสูง และสาขาวิชา

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม
 ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Chemical Industrial Process and Environment

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม)
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม)
 ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Chemical Industrial Process and Environment)
 ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Chemical Industrial Process and Environment)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. รูปแบบของหลักสูตร

4.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท แผน 1 แบบวิชาการ และแผน 2 แบบวิชาชีพ

4.2 ประเภทของหลักสูตร

- ☒ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก
- ☒ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข
- ☒ แผน 2 แบบวิชาชีพ

4.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชาของหลักสูตร
 มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่ใช้ภาษาไทยได้

4.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

4.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

5. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
- ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม ฉบับปี พ.ศ. 2562
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567
- ได้รับการพิจารณากลับกรองหลักสูตรโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ
คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มจพ. วิทยาเขตระยอง
ในการประชุมครั้งที่ 3/2566 เมื่อวันที่ 15 เดือน มีนาคม 2566
- ได้พิจารณากลับกรอง โดยคณะกรรมการบริหารบัณฑิตวิทยาลัย
ในการประชุมครั้งที่ 3/2566 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวันที่ 5 เดือน เมษายน 2566
- ได้พิจารณากลับกรอง โดยคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย
ในการประชุมครั้งที่ 3/2566 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวันที่ 23 เดือน พฤษภาคม 2566
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ในการประชุมครั้งที่ 7/2566 เมื่อวันที่ 17 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566
- ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ในการประชุมครั้งที่ 7/2566 เมื่อวันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566

องค์ประกอบที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. ปรัชญาของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติและมีความสามารถวิเคราะห์ วิจัย ประยุกต์ และพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม รวมทั้งเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศแบบสมดุลและยั่งยืน

2. ความสำคัญของหลักสูตร

2.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

2.1.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 บัญญัติให้รัฐพึงจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติ เป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) จึงกำหนด ขึ้นตามบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญ เพื่อเป็นยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศในระยะยาวซึ่งยุทธศาสตร์ชาติที่เน้น การเติบโตบนโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และดิจิทัล รวมถึงการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการในอนาคต คือ ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการ แข่งขัน และยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ ไทยแลนด์ 4.0 เพื่อให้เป็นโครงการที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี มีเป้าหมายหลักในการส่งเสริม การลงทุนในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ ภาคตะวันออกจึงสนับสนุนการวิจัย การลงทุน และการจ้างงานในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพขับเคลื่อน เศรษฐกิจ (New-Growth Engine) จำนวน 10 อุตสาหกรรม แบ่งออกเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมเดิม (First S-Curve) จำนวน 5 อุตสาหกรรม มีเป้าหมายเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของเศรษฐกิจไทย และกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ (New S-Curve) มีเป้าหมายเพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนใหม่ให้กับเศรษฐกิจไทย จำนวน 5 อุตสาหกรรม

จากเป้าหมายของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จังหวัดระยองและ จังหวัดใกล้เคียงในพื้นที่ภาคตะวันออกจึงพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย เช่น อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิม อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมี ชีวภาพในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ รวมถึงอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมี และอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมซึ่งเป็นอุตสาหกรรมเดิมที่มีมูลค่าการลงทุนสูงสุดของจังหวัดระยอง เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมข้างต้นอย่างรวดเร็วย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศโดยรอบพื้นที่อุตสาหกรรม ดังนั้นการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีบนการเติบโตของอุตสาหกรรมจึงเป็นธรรมาภิบาลที่ไม่อาจละเลยได้

ด้วยสถานการณ์และการพัฒนาของเศรษฐกิจในประเทศดังกล่าว หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม จึงวางแผนปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และตอบสนองต่อการขยายตัวของตลาดแรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมและอุตสาหกรรมใหม่ รวมถึงวางแผนปรับปรุงหลักสูตรให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีความสามารถและธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีบนพื้นฐานของความก้าวหน้าทางอุตสาหกรรม

2.1.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

แนวทางการพัฒนาประเทศไทยในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) เป็นแผนที่จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ซึ่งเป็นแม่บทหลักในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพลิกโฉมประเทศไทยไปสู่สังคมก้าวหน้า เศรษฐกิจสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืน โดยได้กำหนดเป้าหมายหลักของการพัฒนา ได้แก่ การปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม การพัฒนาคนสำหรับโลกยุคใหม่ การมุ่งสู่สังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม การเปลี่ยนผ่านการผลิตและบริโภคไปสู่ความยั่งยืน และการเสริมสร้างความสามารถของประเทศในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงภายใต้บริบทโลกใหม่

โครงสร้างทางสังคมของไทยจะเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงวัยอย่างสมบูรณ์เมื่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับนี้มีผลบังคับใช้ ซึ่งประชากรในวัยแรงงานของประเทศจะเริ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้คุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ของประชากรยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ รวมถึงปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรมและความตระหนักต่อจิตสาธารณะที่เริ่มต่ำลง ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนซึ่งต้องปลูกฝังให้แก่ประชากร ซึ่งทักษะเหล่านี้มีที่มาจากการพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ที่มีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยสถานการณ์และการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศดังกล่าว หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม จึงวางแผนปรับปรุงหลักสูตรให้มีศักยภาพในการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ผู้เรียน ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมและความตระหนักต่อจิตสาธารณะโดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อยกระดับคุณภาพของประชากรที่เป็นประชากรในวัยแรงงานของประเทศ รวมถึงเป็นการเพิ่มจำนวนประชากรสูงวัยหลังพ้นตลาดแรงงานที่มีความเชี่ยวชาญ มีคุณภาพ และมีความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างฉับพลัน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภัยโรคระบาด ภัยคุกคามทางไซเบอร์ เป็นต้น

2.2 ผลกระทบจาก ข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

2.2.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอุตสาหกรรมการเคมีและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) เป็นหลักสูตรที่เน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีความสามารถวิเคราะห์ วิจัย ประยุกต์ และพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศแบบสมดุลและยั่งยืน

2.2.2 ความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

สอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่มุ่งมั่นที่จะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาการขั้นสูงที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมีความรู้คุณธรรม เพื่อเป็นผู้พัฒนาและสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เหมาะสมอันก่อให้เกิดการพัฒนา เศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

2.3 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

2.3.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หลักสูตรนี้เปิดโอกาสให้นักศึกษามีวิชาเลือก ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกวิชาตามความสนใจ และความต้องการของสถานการณ์ปัจจุบัน โดยวิชาดังกล่าวต้องเป็นวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา

2.3.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

2.3.3 การบริหารจัดการ

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มจพ. วิทยาเขตระยอง เป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ และประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนในคณะอื่นที่เกี่ยวข้องด้านเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโทโดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ติดตามและประเมินผลการดำเนินการของรายวิชาตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ ทั้งทางด้านทฤษฎีและภาคปฏิบัติและมีความพร้อมในการประกอบอาชีพทางด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม

3.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถวิเคราะห์ ประยุกต์ พัฒนาเทคโนโลยีด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศแบบสมดุลและยั่งยืนตามมาตรฐานสากล

3.3 เพื่อส่งเสริมงานวิจัยและการสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม

3.4 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณของวิชาชีพ มีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถในการด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและด้านการจัดการมลพิษที่เกิดขึ้นจากกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีได้ รวมถึงมีทักษะในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ทำให้มหาบัณฑิตสามารถประกอบอาชีพเพื่อตอบสนองกลุ่มอุตสาหกรรมที่หลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมวัสดุศาสตร์ เป็นต้น

5. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 5.1 นักวิชาการสิ่งแวดล้อม/นักวิทยาศาสตร์/นักอุตสาหกรรม
- 5.2 นักวิจัยและนักพัฒนาเทคโนโลยีเชิงอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม
- 5.3 เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต/เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา/เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ/เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม
- 5.4 เจ้าหน้าที่บริการทางเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีและสิ่งแวดล้อม
- 5.5 บุคลากรทางการศึกษา
- 5.6 อาชีพอิสระ
- 5.7 ธุรกิจส่วนตัว
- 5.8 อาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขา

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้

6.1 วิธีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

หลักสูตรได้มีการกำหนดผู้มีส่วนได้เสีย และได้มีการสำรวจความต้องการ และความคาดหวังที่นำไปสู่การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แสดงดังตารางประกอบ

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ	คุณลักษณะที่คาดหวัง
ผู้ใช้บัณฑิต	- ใช้โปรแกรมแบบจำลองในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีได้ - มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon footprint) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change)	- สามารถเลือกใช้องค์ความรู้ทางกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการใช้โปรแกรมเทคโนโลยีที่ทันสมัย หรือทักษะดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายและกฎหมายของประเทศ

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ	คุณลักษณะที่คาดหวัง
ศิษย์เก่า	- พัฒนารายวิชา หรือเนื้อหาให้สามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ได้จริงและมีความสอดคล้องกับการทำงาน เช่น ด้านเคมีวิเคราะห์ ด้านปิโตรเคมี ด้านพอลิเมอร์ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon footprint) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change)	- สามารถเลือกใช้องค์ความรู้ วิธีการ และเครื่องมือทางกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาในลักษณะการบูรณาการได้อย่างเหมาะสม
นักศึกษาปัจจุบัน	- มีความรู้ และความเข้าใจในหลักการของกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม - สามารถดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้	- สามารถเลือกใช้องค์ความรู้ วิธีการ และเครื่องมือทางกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาในลักษณะการบูรณาการได้อย่างเหมาะสม - สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยและหลักวิชาการ
นักศึกษาในอนาคต	- มีความรู้ และความเข้าใจในหลักการของกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมที่สามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ได้จริงและมีความสอดคล้องกับการทำงาน เช่น ด้านเคมีวิเคราะห์ ด้านปิโตรเคมี ด้านพอลิเมอร์ ด้านการจัดการของเสียในอุตสาหกรรม และด้านพลังงานชีวภาพ ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม - สามารถดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้	- สามารถเลือกใช้องค์ความรู้ วิธีการ และเครื่องมือทางกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาในลักษณะการบูรณาการได้อย่างเหมาะสม - สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยและหลักวิชาการ

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ	คุณลักษณะที่คาดหวัง
อาจารย์/หลักสูตร	- สร้างบัณฑิตที่มีปัญญา รู้เหตุรู้ผล มีคุณธรรม และมีจิตสำนึกเพื่อส่วนรวม - ดำเนินงานวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัย ไม่คัดลอกผลงาน มีความคิดสร้างสรรค์ - มีทักษะดิจิทัลให้ทันยุคสมัย	- บัณฑิตสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบโดยใช้องค์ความรู้ วิธีการ และเครื่องมือทางกระบวนการอุตสาหกรรม เคมีและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม - ดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณของนักวิจัย - การใช้โปรแกรมเทคโนโลยีที่ทันสมัย หรือทักษะดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program learning outcomes: PLOs)

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) ได้มีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program learning outcomes: PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยที่คาดหวังของหลักสูตร (Sub-program learning outcomes: Sub-PLOs) ตามแต่ละแผนการเรียน ได้แก่ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก, แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข และ แผน 2 แบบวิชาชีพ ซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นประกอบด้วยผลการเรียนรู้ด้านความรู้และทักษะเฉพาะทาง (Specific Outcome: S) และผลการเรียนรู้ด้านความรู้และทักษะทั่วไป (General Outcome: G) แสดงรายละเอียดดังนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	แผน 2 แบบวิชาชีพ
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		
Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้		Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
Sub 1.2 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		Sub 1.2 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	แผน 2 แบบวิชาชีพ
		รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้		Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้		PLO 2 (S) สามารถดำเนินงานทางวิชาการเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัยหรือนวัตกรรมได้		Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อดำเนินงานทางวิชาการได้
Sub 2.2 สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		Sub 2.2 สามารถดำเนินงานทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
Sub 2.3 ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของนักวิจัย		Sub 2.3 ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง		
Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้		Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้
Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงานของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย		Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงานของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้		
Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้		Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	แผน 2 แบบวิชาชีพ
Sub 4.2 สามารถเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้		Sub 4.2 สามารถเผยแพร่องค์ความรู้จากการดำเนินงานการค้นคว้าอิสระได้
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง		
Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้		Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้
Sub 5.2 สามารถเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง		Sub 5.2 สามารถเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

โดยหลักสูตรมีกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ และมีวิธีการวัดและประเมินผลของแต่ละแผนการเรียนการสอน แสดงรายละเอียดดังนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้ Sub 1.2 สามารถเลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้าน	1. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบความก้าวหน้าการวิจัยของนักศึกษา 2. กำหนดให้นักศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์ และนำเสนอในงานในหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย 3. จัดประชุมสัมมนาบรรยายพิเศษ โดยเชิญอาจารย์หรือวิทยากรที่มีประสบการณ์มาถ่ายทอดประสบการณ์ตรงให้นักศึกษา	1. สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ 2. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และการนำเสนอ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและ ประเมินผล
กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึง การจัดการได้อย่างถูกต้องตาม หลักวิชาการ Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ ความรู้ด้านกระบวนการ อุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้	4. การให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 5. การศึกษาดูงาน	
PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์ งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิด การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในด้าน กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและ สิ่งแวดล้อมได้ Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัย หรือนวัตกรรมได้ Sub 2.2 สามารถดำเนินงานวิจัย ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ Sub 2.3 ปฏิบัติตนตาม จรรยาบรรณของนักวิจัย	1. กระบวนการวิจัยที่เน้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การนำเสนอแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา 2. กำหนดให้นักศึกษาจัดทำ วิทยานิพนธ์ และนำเสนอ งานวิจัย 3. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบ ความก้าวหน้าการวิจัยของ นักศึกษา 4. บรรยายหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับ จรรยาบรรณของนักวิจัย	1. ประเมินจากการอภิปราย การนำเสนอ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การบูรณาการ ความรู้และรายงาน 2. ประเมินจากรายงาน ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และ การนำเสนอ 3. ประเมินจากพฤติกรรมของ นักศึกษาที่แสดงออกถึง การปฏิบัติตามจรรยาบรรณของ นักวิจัย
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความ รับผิดชอบต่อตนเอง Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้ Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงาน ของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย	1. มอบหมายให้นักศึกษากำหนด หรือจัดทำแผนการดำเนินงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้า งานวิจัย 2. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบ ความก้าวหน้าการวิจัยของ นักศึกษา	1. ประเมินจากรายงาน ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ 2. ประเมินจากพฤติกรรมของ นักศึกษาที่แสดงออกถึงความ รับผิดชอบในการดำเนินงานวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้ Sub 4.2 สามารถเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้	1. การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน 2. ส่งเสริมการใช้ตำราภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอนและการอ่านบทความภาษาอังกฤษ 3. การจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์	1. ประเมินจากผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติ 2. ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปรายประเด็นต่างๆ ที่มีการนำเสนอ 3. ประเมินจากความถูกต้องของการใช้ภาษา ทั้งในรูปแบบการเขียนและการนำเสนอผลงาน 4. ประเมินจากความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของรายงาน/เล่มวิทยานิพนธ์
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้ Sub 5.2 สามารถเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง	1. ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ในการดำเนินงานวิจัยและการนำเสนอ 2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานวิจัยในรูปแบบต่างๆ	1. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และการนำเสนอ 2. ประเมินจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการนำเสนองานวิจัย

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและ ประเมินผล
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ในด้านกระบวนการ อุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญในด้าน กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการ จัดการได้ Sub 1.2 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้าน กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึง การจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลัก วิชาการ Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ ความรู้ด้านกระบวนการ อุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้	1. การบรรยาย 2. วิธีการสอนแบบ Problem-based learning/Project-based Learning 3. การมอบหมายงาน 4. จัดประชุมสัมมนา บรรยายพิเศษ โดยเชิญอาจารย์ หรือวิทยากรที่มีประสบการณ์มา ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงให้แก่ นักศึกษา 5. การให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. การศึกษาดูงาน	1. ประเมินจากการสอบกลาง ภาคและการสอบปลายภาค 2. ประเมินจากงานที่ได้รับ มอบหมายและการนำเสนอ 3. สังเกตจากพฤติกรรมที่ แสดงออกในการอภิปรายและ แสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ
PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์ งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิด การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในด้าน กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและ สิ่งแวดล้อมได้ Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัย หรือนวัตกรรมได้	1. กระบวนการวิจัยที่เน้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การนำเสนอแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา 2. กำหนดให้นักศึกษาจัดทำ วิทยานิพนธ์ และนำเสนอ งานวิจัย	1. ประเมินจากการอภิปราย การนำเสนอ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การบูรณาการ ความรู้และรายงาน 2. ประเมินจากรายงาน ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และ การนำเสนอ 3. ประเมินจากพฤติกรรมของ นักศึกษาที่แสดงออกถึง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
Sub 2.2 สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ Sub 2.3 ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของนักวิจัย	3. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบความก้าวหน้าการวิจัยของนักศึกษา 4. บรรยายหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณของนักวิจัย	การปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบตนเอง Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้ Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงานของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย	1. มอบหมายงานกลุ่ม 2. มอบหมายให้นักศึกษากำหนดหรือจัดทำแผนการดำเนินงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย 3. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบความก้าวหน้าการวิจัยของนักศึกษา	1. ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาที่แสดงออกถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่น 2. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ 3. ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาที่แสดงออกถึงความรับผิดชอบในการดำเนินงานวิจัย
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้ Sub 4.2 สามารถเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้	1. การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน 2. ส่งเสริมการใช้ตำราภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอน และการอ่านบทความภาษาอังกฤษ 3. การจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติ 3. ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปรายประเด็นต่างๆ ที่มีการนำเสนอ 4. ประเมินจากความถูกต้องของการใช้ภาษา ทั้งในรูปแบบการเขียนและการนำเสนอผลงาน 5. ประเมินจากความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของรายงาน/เล่มวิทยานิพนธ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้ Sub 5.2 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์สารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง	1. ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการ 2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและงานวิจัยในรูปแบบต่างๆ	1. ประเมินจากรายงาน ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และการนำเสนอ 2. ประเมินจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมายและงานวิจัยในรูปแบบต่างๆ

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้ Sub 1.2 สามารถเลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	1. การบรรยาย 2. วิธีการสอนแบบ Problem-based learning/Project-based Learning 3. การมอบหมายงาน 4. จัดประชุมสัมมนา 5. การให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6. การศึกษาดูงาน	1. ประเมินจากการสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค 2. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายและการนำเสนอ 3. สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้		
PLO 2 (S) สามารถดำเนินงานทางวิชาการเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อดำเนินงานทางวิชาการได้ Sub 2.2 สามารถดำเนินงานทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ Sub 2.3 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย	1. ดำเนินงานทางวิชาการที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา 2. กำหนดให้นักศึกษาจัดทำการค้นคว้าอิสระและนำเสนอ 3. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบความก้าวหน้าการค้นคว้าอิสระของนักศึกษา 4. บรรยายหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณของนักวิจัย	1. ประเมินจากการอภิปราย การนำเสนอ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การบูรณาการความรู้และรายงาน 2. ประเมินจากรายงานการค้นคว้าอิสระและการนำเสนอ 3. ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาที่แสดงออกถึงการปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเอง Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้ Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงานของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย	1. มอบหมายงานกลุ่ม 2. มอบหมายให้นักศึกษากำหนดหรือจัดทำแผนการดำเนินการค้นคว้าอิสระ 3. การให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ กำกับและตรวจสอบความก้าวหน้าการค้นคว้าอิสระ	1. ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาที่แสดงออกถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่น 2. ประเมินจากรายงานการค้นคว้าอิสระ 3. ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาที่แสดงออกถึงความรับผิดชอบในการดำเนินการค้นคว้าอิสระ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและ ประเมินผล
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้ Sub 4.2 สามารถเผยแพร่องค์ความรู้จากการดำเนินงานการค้นคว้าอิสระได้	1. การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน 2. ส่งเสริมการใช้ตำราภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอนและการอ่านบทความภาษาอังกฤษ 3. การจัดทำเล่มการค้นคว้าอิสระ	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากผลงานการดำเนินงานการค้นคว้าอิสระ 3. ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปรายประเด็นต่างๆ ที่มีการนำเสนอ 4. ประเมินจากความถูกต้องของการใช้ภาษา ทั้งในรูปแบบการเขียนและการนำเสนอผลงาน 5. ประเมินจากความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของรายงาน/เล่มการค้นคว้าอิสระ
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้ Sub 5.2 สามารถเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง	1. ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการ 2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและงานวิจัยในรูปแบบต่างๆ	1. ประเมินจากผลงานการดำเนินงานการค้นคว้าอิสระและการนำเสนอ 2. ประเมินจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ

6.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้	รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
1. ความรู้ (Knowledge)	- รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐานอย่างเป็นระบบ - สามารถนำหลักการและทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม - สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์ที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม - สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ
2. ทักษะ (Skills)	- ใฝ่รู้และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา - ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง - สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร สรุปประเด็น และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาได้ - มีจินตนาการ และปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม - สามารถบูรณาการความรู้ และนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ - มีวิสัยทัศน์และมีความคิดสร้างสรรค์ - มีทักษะการใช้ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์และโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการแก้ปัญหาและประมวลผลได้ - มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล การเก็บรวบรวม และประมวลข้อมูลได้ - สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ - สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อการเรียนและประกอบวิชาชีพได้ - สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. จริยธรรม (Ethics)	- มีจิตสำนึก มีจิตสาธารณะ และมีค่านิยมการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และเกิดประโยชน์สูงสุด - มีความซื่อสัตย์ และสุจริต - มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ - มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม - เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
4. ลักษณะบุคคล (Character)	- มีภาวะความเป็นผู้นำ - มีความใฝ่เรียนรู้ ขยันและหมั่นเพียร - มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย - ยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น - สามารถทำงานและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้

มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้	รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
	- สามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น สถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ - มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี - มีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น และร่วมแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมอย่างสร้างสรรค์ - มีความรับผิดชอบสังคมและสิ่งแวดล้อม - คิดเป็นระบบ - การรู้เท่าทันเทคโนโลยี

6.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับทักษะและความสามารถที่จำเป็น 4 ด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะ บุคคล (Character)
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)	✓	✓		
PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 1 แบบวิชาการ) PLO 2 (S) สามารถดำเนินงานทางวิชาการเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 2 แบบวิชาชีพ)	✓	✓	✓	
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)			✓	✓
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)		✓		✓
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)		✓		✓

6.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับวิสัยทัศน์
และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์	พันธกิจ 1	พันธกิจ 2	พันธกิจ 3	พันธกิจ 4
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้าน กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)	✓	✓			
PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์งานวิจัยหรือ นวัตกรรมที่ก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ใน ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 1 แบบวิชาการ) PLO 2 (S) สามารถดำเนินงานทางวิชาการเพื่อ แก้ปัญหาการดำเนินงานในด้านกระบวนการ อุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 2 แบบวิชาชีพ)	✓	✓	✓		✓
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบตนเอง (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)		✓		✓	✓
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและ สิ่งแวดล้อมได้ (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)		✓	✓	✓	
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน2 แบบวิชาชีพ)		✓	✓		

หมายเหตุ

วิสัยทัศน์ หมายถึง มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นที่ยอมรับใน
ระดับนานาชาติ

พันธกิจ 1 หมายถึง ผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์

พันธกิจ 2 หมายถึง วิจัยและพัฒนา

พันธกิจ 3 หมายถึง บริการวิชาการแก่สังคม

พันธกิจ 4 หมายถึง ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม (รวมถึงจริยธรรม)

6.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Graduate Attribute 1	Graduate Attribute 2	Graduate Attribute 3	Graduate Attribute 4
PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน 2 แบบวิชาชีพ)	✓			
PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 1 แบบวิชาการ) PLO 2 (S) สามารถดำเนินงานทางวิชาการเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 2 แบบวิชาชีพ)	✓	✓	✓	✓
PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน 2 แบบวิชาชีพ)		✓		
PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้ (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน 2 แบบวิชาชีพ)	✓	✓		✓
PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (แผน 1 แบบวิชาการ/แผน 2 แบบวิชาชีพ)			✓	

หมายเหตุ

Graduate Attribute 1: เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Person with Professional and Thinking Skills)

Graduate Attribute 2: เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบต่อ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคม และเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Person with Social Responsibility)

Graduate Attribute 3: เป็นผู้มีความคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Person with Innovative and Technopreneur Mindset)

Graduate Attribute 4: เป็นบุคคลที่สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Person with Global Competence)

7. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้

7.1 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ได้มีการวางแผนจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้และทักษะทางวิชาชีพให้กับนักศึกษา โดยแต่ละปีการศึกษานักศึกษาจะได้รับความรู้และเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องจนจบการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ชั้นปีที่ 1

- YLO 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.2 เลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- YLO 1.3 บูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.4 สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัยหรือนวัตกรรมด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 1.5 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 1.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการในด้านการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

ชั้นปีที่ 2

- YLO 2.1 สามารถดำเนินงานวิจัยด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
- YLO 2.2 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.3 เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้
- YLO 2.4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการในด้านการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ชั้นปีที่ 1

- YLO 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี
สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.2 เลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี
สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- YLO 1.3 บูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.4 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและ
สิ่งแวดล้อมได้
- YLO 1.5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายในด้านการ
อุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

ชั้นปีที่ 2

- YLO 2.1 สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัยหรือนวัตกรรมด้านการ
อุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.2 สามารถดำเนินงานวิจัยด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
ตามหลักวิชาการและปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
- YLO 2.3 สื่อสารและนำเสนอผลงานทางวิชาการด้านการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.4 เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้
- YLO 2.5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานผลงานทางวิชาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้าน
กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ชั้นปีที่ 1

- YLO 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.2 เลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- YLO 1.3 บุรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.4 ดำเนินงานทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
- YLO 1.5 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้
- YLO 1.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

ชั้นปีที่ 2

- YLO 2.1 สื่อสารและนำเสนอองค์ความรู้จากการดำเนินการค้นคว้าอิสระด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.2 เผยแพร่องค์ความรู้จากการดำเนินการค้นคว้าอิสระด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.3 สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อดำเนินงานทางวิชาการในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานผลงานทางวิชาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม

7.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร	PLO1 (S)	PLO2 (S)	PLO3 (G)	PLO4 (G)	PLO5 (G)
YLO 1.1	✓				
YLO 1.2	✓				
YLO 1.3	✓				
YLO 1.4		✓			
YLO 1.5				✓	
YLO 1.6					✓
YLO 2.1		✓	✓		
YLO 2.2				✓	
YLO 2.3				✓	
YLO 2.4					✓

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร	PLO1 (S)	PLO2 (S)	PLO3 (G)	PLO4 (G)	PLO5 (G)
YLO 1.1	✓				
YLO 1.2	✓				
YLO 1.3	✓				
YLO 1.4				✓	
YLO 1.5					✓
YLO 2.1		✓			
YLO 2.2		✓	✓		
YLO 2.3				✓	
YLO 2.4				✓	
YLO 2.5					✓

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร	PLO1 (S)	PLO2 (S)	PLO3 (G)	PLO4 (G)	PLO5 (G)
YLO 1.1	✓				
YLO 1.2	✓				
YLO 1.3	✓				
YLO 1.4		✓	✓		
YLO 1.5				✓	
YLO 1.6					✓
YLO 2.1				✓	
YLO 2.2				✓	
YLO 2.3		✓	✓		
YLO 2.4					✓

องค์ประกอบที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

1. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

2. โครงสร้างหลักสูตร

ระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

หมวดวิชาบังคับ 36 หน่วยกิต

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 1 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

หมวดวิชาบังคับ 27 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 9 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะ 6 หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป 3 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน 2 แบบวิชาชีพ

หมวดวิชาบังคับ 21 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะ 9 หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป 6 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

3. รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

วิชาบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
130015199*	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar)	1(0-2-1)
130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	36

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

วิชาบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
130015104	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)
130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)
130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)
130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)
130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
130015902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

แผน 2 แบบวิชาชีพ**วิชาบังคับ**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
130015104	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)
130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)
130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)
130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)
130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
130015903	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6

หมวดวิชาเลือก**วิชาเลือกเฉพาะ**

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	6	หน่วยกิต
แผน 2 แบบวิชาชีพ	9	หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในกลุ่มวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

กลุ่มวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
130015503	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3(3-0-6)
130015507	กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)
130015508	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)

130015509	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction)	3(3-0-6)
130015510	สารมัธยันตร์ในกระบวนการปิโตรเคมี (Intermediates in Petrochemical Process)	3(3-0-6)
130015511	กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)
130015512	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites)	3(3-0-6)
130015513	เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology)	3(3-0-6)
130015514	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-6)
130015515	วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae)	3(3-0-6)
130015518	เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Application)	3(3-0-6)
130015519	เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการสกัดและแยกสาร (Green Technology for Extraction and Separation)	3(3-0-6)
130015520	พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์จากวัตถุดิบธรรมชาติ (Biopolymer and Natural Polymer)	3(3-0-6)
130015597	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Selected Topic in Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
130015602	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)
130015604	นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3(3-0-6)
130015607	การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	3(3-0-6)
130015608	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	3(3-0-6)

130015609	เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	3(3-0-6)
130015611	การตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Monitoring)	3(3-0-6)
130015612	เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	3(3-0-6)
130015613	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics)	3(3-0-6)
130015697	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม (Selected Topic in Environment)	3(3-0-6)

วิชาเลือกทั่วไป

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	3	หน่วยกิต
แผน 2 แบบวิชาชีพ	6	หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาเลือกเฉพาะในหลักสูตร หรือ ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้ หรือ
ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
130015701	ธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม (Business and Environmental Management)	3(3-0-6)
130015702	ภาวะผู้นำและการบริหารการสื่อสารในสถานประกอบการ (Leadership and Organization Communication Management)	3(3-0-6)
130015703	การจัดการทรัพยากรมนุษย์ในสถานประกอบการ (Human Resource Management in Organization)	3(3-0-6)
130015704	เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อความยั่งยืน (Bioeconomy for Sustainability)	3(3-0-6)

4. แผนการศึกษา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015199	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar)	1(0-2-1)
130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12
รวม		12 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6
รวม		6 หน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)
130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)
130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)
130015xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
รวม		11 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015104	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)
130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
130015xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		13 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6
รวม		6 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6
รวม		6 หน่วยกิต

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)
130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)
130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)
130015xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
รวม		11 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015104	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)
130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		10 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
130015xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
130015903	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6
รวม		6 หน่วยกิต

5. คำอธิบายรายวิชา

130015104 **สัมมนา** 1(0-2-1)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนจากตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์แล้วสรุปเรื่องที่สนใจ นำเสนอในชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน

Students are required to research various topics related to their field of study from textbooks, articles in academic documents, journals, and website. Topic of interested must be summarized, presented and discussed in class.

130015105 **ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ** 2(1-2-3)

(Research Methodology and Statistics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการข้อมูลสำหรับการเขียนรายงานหรือโครงการ การเขียนรายงานและการนำเสนอ หลักการควบคุมคุณภาพทางสถิติ เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอย การตรวจสอบวินิจัยของตัวแบบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์และแปลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Information technology for searching data in science and technology; data management for writing report or project; report writing and presentation; principles of statistical quality control; sampling technique; hypothesis testing; regression analysis; model diagnostic checking; relationship analysis; data analysis and interpretation using statistics package.

130015106 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Chemical Industrial Process)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แหล่งที่มา อุปสงค์และอุปทาน เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิต สารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น ขั้นกลาง และขั้นปลาย เทคโนโลยีที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เทคโนโลยีกระบวนการแปรรูปพลาสติกและยาง อนุพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน อุตสาหกรรมกระบวนการชีวภาพและศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพในอนาคต

Resource, demand and supply; technology related to production; uses of feedstocks for upstream, intermediate stream and downstream petrochemical industry; commercial manufacturing technology in petrochemical industry; plastic and rubber processing technology; molecular genetic and genetic engineering in industry; industrial biotechnology in present day; industrial bio-process and Bio-Hub in future.

130015107 การจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Management)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับชาติและระดับโลก หลักการจัดการสิ่งแวดล้อมทางน้ำเสีย อากาศพิษและของเสียอันตราย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน นโยบาย กฎหมาย และข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม

Global and national environmental problem; environmental management principles in wastewater, air pollution, solid and hazardous waste; source reduction; environmental technology; environmental economics; sustainable environmental development; environmental policy, law and requirement; industrial environmental management standard.

- 130015108 **ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง** 3(3-0-6)
 (Advanced Unit Operation)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 Prerequisite: None
 การออกแบบและการประยุกต์ใช้ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการชีวภาพ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดอากาศ กรณีศึกษา
 Design and application of unit operation for petrochemical process; bioprocess; wastewater treatment; air pollution control system; case study.
- 130015109 **การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต** 3(3-0-6)
 (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 Prerequisite: None
 แนวคิดและระเบียบวิธีการดำเนินงานของการผลิตที่สะอาด เทคโนโลยีสะอาด การป้องกัน มลพิษ การลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด การเพิ่มผลผลิตสีเขียว ระเบียบวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตของ ผลิตภัณฑ์ ระเบียบวิธีการประเมินประสิทธิภาพนิเวศเชิงเศรษฐกิจ แนวคิดการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ผลากสิ่งแวดล้อม แนวคิดการจัดการก๊าซเรือนกระจก การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ตัวอย่างการวิเคราะห์ กรณีศึกษา
 Concept and methodology of cleaner production; clean technology; pollution prevention; waste minimization; green productivity; methodology of life cycle assessment; methodology of eco-efficiency assessment; concept of eco-design; eco-label; concept of greenhouse gas management; calculation of carbon footprint; example of analysis; case study.

130015199 ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา**1(0-2-1)****(Research Methodology and Seminar)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

การค้นคว้าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากตำรา บทความวิชาการ วารสาร และเว็บไซต์ สรุปเรื่องที่สนใจ การจัดการข้อมูลสำหรับการเขียนรายงานหรือโครงการ การวางแผนการทดลอง การเขียนรายงาน การนำเสนอข้อมูลและอภิปรายในชั้นเรียน

Searching data in science and technology from textbooks, academic articles, journal, and website; summary of interested topic; data management for writing report or project; experimental planning; report writing; presentation and discussion in class.

130015503 การสังเคราะห์พอลิเมอร์**3(3-0-6)****(Synthesis of Polymer)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

วิธีและเทคนิคในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์แบบขั้นตอน และแบบลูกโซ่ การเตรียมพอลิเมอร์แบบควบแน่น การเตรียมพอลิเมอร์แบบแรดิคัล การเตรียมพอลิเมอร์แบบไอออนิก การเตรียมพอลิเมอร์โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะ โคพอลิเมอร์เชิงซ้อน การเตรียมพอลิเมอร์แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบอิมัลชัน และแบบแขวนลอย การตรวจพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ การดัดแปรพอลิเมอร์ การประยุกต์ในอุตสาหกรรม

Method and technique for polymer synthesis; mechanism of step and chain growth polymerization; condensation polymerization; radical polymerization; ionic polymerization; metal-catalyzed polymerization; copolymerization; bulk, solution, emulsion and suspension polymerization; characterization of polymer; modification of polymer, application in industry.

130015507 กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี**3(3-0-6)****(Petrochemical Industrial Process)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการปิโตรเลียมขั้นต่อเนื่อง กระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน กระบวนการแปรรูปด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา กระบวนการคะตะไลติกรีฟอร์มมิง กระบวนการแยกสารประกอบอะโรมาติก ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีที่เป็นสารมัธยันตร์ สารมัธยันตร์ที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน ปิโตรเคมีที่ผลิตจากสารมัธยันตร์ที่เป็นไฮโดรคาร์บอน การประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

Petroleum downstream process; thermal conversion process; catalytic conversion process; catalytic reforming process; aromatic separation process; petrochemical intermediate product; nonhydrocarbon intermediate; petrochemical based on hydrocarbon intermediate; petrochemical product application.

130015508 การเร่งปฏิกิริยาวิวิพันธ์**3(3-0-6)****(Heterogeneous Catalysis)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการเร่งปฏิกิริยา พื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว ปฏิกิริยาการดูดซับ ไอโซเทอร์มของการดูดซับ จลนพลศาสตร์ของการดูดซับและการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว กลไกการเร่งปฏิกิริยา ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิพันธ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมในเชิงพาณิชย์ การเตรียมและตรวจพิสูจน์สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา ความว่องไวและการเลือกเกิดปฏิกิริยาของตัวเร่ง การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา การฟื้นฟูตัวเร่งปฏิกิริยา และการประยุกต์ใช้การเร่งปฏิกิริยาวิวิพันธ์ในอุตสาหกรรม

Principles of catalysis; catalyst surface and surface catalyzed reaction; adsorption phenomena; adsorption isotherm; kinetics of adsorption and surface reaction; catalytic mechanism; type of heterogeneous catalyst in commercial industry; catalyst preparation and characterization; catalytic activity and selectivity; catalyst deactivation; catalyst regeneration; application of heterogeneous catalyst in industry.

130015509 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี 3(3-0-6)

(Kinetics of Chemical Reaction)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการจลนพลศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์ทางจลนพลศาสตร์ของข้อมูลอัตราเร็ว จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์ถังกวนแบบต่อเนื่อง เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล เครื่องปฏิกรณ์แบบฟลูอิดไคซ์เบด และเครื่องปฏิกรณ์แบบแขวนลอย การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบอุณหภูมิคงที่ทั้งสภาวะคงตัวและไม่คงตัว ความดันตกคร่อมในเครื่องปฏิกรณ์แบบแพกเบด

Principles of chemical kinetics; thermodynamics of chemical reaction; kinetic analysis of rate data; kinetics of heterogeneous catalytic reaction; type of chemical reactor, continuous-stirred tank reactor; plug flow reactor, fluidized bed reactor and slurry reactor; steady-state and unsteady-state isothermal reactor design; pressure drop in packed bed reactor.

130015510 สารมัธยันตร์ในกระบวนการปิโตรเคมี 3(3-0-6)

(Intermediates in Petrochemical Process)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คำนิยามและประเภทของสารมัธยันตร์ในกระบวนการปิโตรเคมี เอทิลีนออกไซด์ โพรพิลีนออกไซด์ โพลีเอทิลีน ฟีนอล กรดอะคริลิก สไตรีน และอนุพันธ์ของยาง เสถียรภาพของสารมัธยันตร์ กลไกของการเกิดสารมัธยันตร์ในกระบวนการปิโตรเคมี การแตกตัวโดยใช้ความร้อน การแตกตัวโดยใช้ความดัน การแตกตัวโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา การเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี การเติมและการกำจัดหมู่แอลคิล ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Definition and type of petrochemical intermediate; ethylene oxide, propylene oxide, polyols, phenol, acrylic acid, styrene and rubber derivatives; stability of petrochemical intermediate; mechanism of petrochemical intermediates formation; thermal cracking, catalytic cracking, isomerization, alkylation and dealkylation; catalyst in petrochemical industry.

130015511 กระบวนการทางพอลิเมอร์**3(3-0-6)****(Polymer Processing)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วัสดุศาสตร์ของพอลิเมอร์ กระแสวิทยาของพอลิเมอร์ กระบวนการของพลาสติกและยาง การอัดรีด การฉีด การแก้ปัญหา สารเคมีสำหรับยาง การออกสูตรยางและผสมยาง การวัลคาไนซ์ การทดสอบสมบัติของยาง

Materials science of polymer; polymer rheology, plastic and rubber process, extrusion, injection, troubleshooting, rubber additive, rubber compounding and mixing, vulcanization, testing of rubber property.

130015512 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต**3(3-0-6)****(Polymer Blends and Composites)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พอลิเมอร์ผสมและสมบัติ การเตรียมพอลิเมอร์ผสม ความเข้ากันได้ การตรวจสอบความเข้ากันได้ วิธีการเพิ่มความเข้ากันได้ สารเพิ่มความเข้ากันได้ พลาสติกผสม พลาสติกเสริมความเหนียวด้วยยาง ยางผสม การเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิต ชนิดของสารเสริมแรง พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์คอมโพสิต

Polymer blend and property; polymer blend preparation; compatibility; determination of compatibility; enhancement of compatibility, compatibilizing agent; plastic blend; rubber toughened plastic; rubber blend; polymer composite preparation; type of reinforcing agent; polymer nanocomposite; mechanical property of polymer composite.

130015513 เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม**3(3-0-6)****(Industrial Biotechnology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพกับระเบียบเศรษฐกิจภาคตะวันออก (อีอีซี) หลักการพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ความปลอดภัยและจริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีโปรตีนและเอนไซม์ เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ อุตสาหกรรมเกษตร สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมพลังงานและเชื้อเพลิงชีวภาพ

Concept in biotechnology; biotechnology and Eastern Economic Corridor (EEC); principles in genetic engineering and modern biotechnology; biosafety and ethic in biotechnology; protein and enzyme technology; biotechnology in chemical industry, food industry, pharmaceutical industry, agro-industry, environment, energy and biofuel industry.

130015514 เทคโนโลยีการหมัก**3(3-0-6)****(Fermentation Technology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบการหมักในระดับอุตสาหกรรม วัตถุดิบในกระบวนการหมัก การทำให้ปราศจากเชื้อ การออกแบบและการขยายปฏิกรณ์ชีวภาพ การควบคุมปัจจัยทางชีวภาพในระบบการหมัก การหมุนเวียนผลิตภัณฑ์ การแยกผลผลิตจากการหมัก ผลิตภัณฑ์จากการหมัก การใช้ประโยชน์จากของเสียโดยกระบวนการหมัก เศรษฐศาสตร์การหมัก การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการผลิต

Fermentation system for industrial scale; raw material for fermentation; sterilization; bioreactor design and scale up; biological factor control in fermentation process; product recovery; fermentation product; waste valorization by fermentation process; fermentation economics; cost analysis of manufacturing process.

130015515 วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Plant Science and Algae)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

ส่วนประกอบของชีวมวลพืช การผลิตและการใช้ประโยชน์จากพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช พืชประดับในการจัดภูมิทัศน์ การผลิตพืชธุรกิจ การกักเก็บคาร์บอนของพืช หลักการทางชีววิทยา นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของสาหร่าย ความสำคัญของสาหร่ายทางด้านนิเวศวิทยา อาหาร การแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรมและการผลิตพลังงาน การคัดแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่าย การฝึกปฏิบัติเสริมทักษะด้านวิทยาการพืชและสาหร่าย

Composition of plant biomass; production and utilization of plant; plant tissue culture; ornamental plant in landscaping; plant production for business; carbon sequestration of plant; principles of biology; ecology and taxonomy of algae; importance of algae in ecology, food, agriculture, industry and energy production; isolation and cultivation of algae; skill training in plant and algal science.

130015518 เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้

3(3-0-6)

(Spectroscopy Technique and Application)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: none

ทฤษฎีและการแปลผลข้อมูลจากเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรสโกปี ฟลูออโรเมตริกอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรสโกปี การพิสูจน์หาโครงสร้างสารอินทรีย์ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีในงานวิจัยทางเคมีและสิ่งแวดล้อม

Theory and interpretation of spectroscopic data; UV-visible spectroscopy; fourier-transform infrared spectroscopy; nuclear magnetic resonance spectroscopy; mass spectroscopy; structure elucidation of organic compound; application of spectroscopy techniques in chemistry and environment research.

130015519 เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการสกัดและแยกสาร

3(3-0-6)

(Green Technology for Extraction and Separation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: none

เคมีสีเขียว มุมมองและวิวัฒนาการ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ตัวทำละลายและสารรีเอเจนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ของไหลวิกฤตยิ่งยวด ของเหลวไอออนิก น้ำ ตัวทำละลายอินทรีย์สีเขียว ตัวทำละลายชีวภาพ เทคนิคการเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง การออกแบบการทดลองเพื่อลดจำนวนชุดการทดลอง กระบวนการสีเขียวและการสกัด สเปกโทรสโกปี สเปกโทรเมทรี และโครมาโทกราฟีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เคมีสีเขียวกับสหาร่าย การผลิตสารเคมี และการประยุกต์ใช้ด้านเคมีและพลังงานชีวภาพ

Green chemistry; perspective and evolution; natural product; green solvent and reagent supercritical fluids; ionic liquids; water; green organic solvent and bio-based solvent; greening sampling and sample preparation techniques; design of experiment for reducing experiment number; green extraction and process; green spectroscopy, spectrometry, and chromatography; algal and green chemistry; chemicals and bioenergy application.

130015520 พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์จากวัตถุดิบธรรมชาติ 3(3-0-6)

(Biopolymer and Natural Polymer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พอลิเมอร์จากธรรมชาติและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ แหล่งกำเนิดและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ชีวภาพ มอนอเมอร์ชีวภาพ สารเติมแต่งชีวภาพ สมบัติเชิงกายภาพ เชิงกล เชิงความร้อน และทางเคมี การเสื่อมสภาพและการย่อยสลายทางชีวภาพ ความสำคัญของการเปลี่ยนผ่านจากสังคมและเศรษฐกิจฐานปิโตรเคมีไปสู่ฐานชีวภาพที่ยั่งยืน สถานะปัจจุบันและแนวโน้มของวัสดุชีวภาพ ภาพรวมของสารตั้งต้นและการสังเคราะห์วัสดุชีวภาพ

Bio-based and biodegradable polymers; resource and synthesis of bio-polymer; bio- based monomer, bio- based additive; physical, mechanical, thermal and chemical properties; degradation and biodegradation; importance of transition from petrochemical based to more sustainable bio- based economy and society; current state of bio- based material; overview of feed stock; biomaterial synthesis.

130015597 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)

(Selected Topic in Chemical Industrial Process)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าจากตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ วารสาร และเว็บไซต์ เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจเกี่ยวข้องกับกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เพื่อศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Students are required to research from textbooks, academic articles, journal, and website to select a topic related to chemical industrial process of their interest in order to study in depth under advisor supervision.

130015602 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Toxicology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

สารพิษที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ หลักการพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม การกระจายของสารพิษในสิ่งแวดล้อม กระบวนการดูดซึม การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพและการสะสมทางชีวภาพของสารพิษในสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์และทดสอบความเป็นพิษ การประเมินความเสี่ยง กรณีศึกษา

Toxic compound related to human health and environment; impact of toxic compound on living organism and ecosystem; principles of environmental toxicology; distribution of toxic compound in environment; absorption process; biotransformation and bioaccumulation of toxic compound in environment; toxicity testing and analysis; risk assessment; case study.

130015604 นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Ecology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

หลักการทางนิเวศวิทยา การถ่ายโอนพลังงาน วัฏจักรชีวธรณีเคมีในระบบนิเวศและระบบอุตสาหกรรม แนวคิดด้านนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ กรณีศึกษา

Principles of ecology, energy transfer; biogeochemical cycle in ecosystem and industrial system; industrial ecology concept; eco-industrial development; case study.

130015607 การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ 3(3-0-6)

(Environmental and Health Risk Assessment)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

หลักการและจรรยาบรรณของการประเมินความเสี่ยงสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การระบุความเป็นอันตราย การประเมินสารพิษที่ได้รับ การประเมินการสัมผัสกับสารพิษ เส้นทางการรับสัมผัส ความเข้มข้นของสารพิษ ระยะเวลาและความถี่ การประเมินความเสี่ยง แนวคิดการกระจายสารมลพิษ เชิงสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Principles and conduct of environmental and health risk assessments; hazard identification; dose-response assessment; exposure assessment; exposure pathway; concentration of toxic compound; duration and frequency; risk assessment; concept of environmental pollutant distribution; case study.

130015608 การแปรสภาพและการเคลื่อนที่สารมลพิษในสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Fate and Transport of Environmental Pollutant)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

กลไกและกระบวนการเคลื่อนที่ของสารเคมีหรือสารมลพิษในอากาศ น้ำและดิน ความสัมพันธ์ของหลักการทางเคมีฟิสิกส์ในพฤติกรรมของสารเคมีระหว่างอากาศ น้ำและดิน สมดุลเคมีและความร้อนระหว่างรอยต่อทางสิ่งแวดล้อม การถ่ายโอน การเคลื่อนย้ายและการแปรสภาพทางเคมีในสภาพแวดล้อม ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม

Mechanism and movement process of chemical or pollutant in air, water, and soil; relation of physicochemical principles in behavior of chemical within air, water, and soil; chemical and thermal equilibrium at environmental interface; transfer; chemical transport and fate in environmental compartments; mathematical model in environment.

- 130015609 **เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน** 3(3-0-6)
 (Site Remediation Technology)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 Prerequisite: None
 การกระจายและการแปรสภาพของสารอันตรายปนเปื้อนอินทรีย์และอนินทรีย์ การวิเคราะห์พื้นที่ปนเปื้อน เทคโนโลยีการฟื้นฟูทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ มาตรฐานการกำจัดการปนเปื้อน นโยบาย และข้อบังคับ
 Distribution and fate of hazardous organic and inorganic contaminants; investigation of contaminated site; physical, chemical, and biological remediation technologies; clean-up standard; policy and regulation.
- 130015611 **การตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Environmental Quality Monitoring)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 Prerequisite: None
 การออกแบบการเก็บตัวอย่าง เทคนิคการเก็บข้อมูล การตรวจวัด การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมของน้ำ น้ำเสีย อากาศ ดิน ดินตะกอน เสียงรบกวน และความสั่นสะเทือน ขั้นตอนการรายงานการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามข้อบังคับ กฎหมาย มาตรฐานและเกณฑ์กำหนดที่เกี่ยวข้อง
 Sampling design; data collection technologies; measurement; data analysis and interpretation of environmental sample of water, wastewater, air, soil, sediment, noise and vibration; procedure of environmental quality monitoring report in accordance with law, regulation, standard and relevant criteria.

130015612 เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

หลักการและทฤษฎีของเทคนิคและเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม การสุ่มตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การเลือกวิธีทดสอบ สถิติในเชิงเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีสำหรับควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เคมี การวิเคราะห์สารมลพิษปนเปื้อนในอากาศ ดิน น้ำ

Principles and theory of technique and instrument for chemical product and environmental sample analysis, sampling, preservation and sample preparation, test method selection; statistics in analytical chemistry; chemical composition analysis for chemical product quality assurance; analysis of contaminated pollutant in air, soil, and water.

130015613 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Environmental Economics)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

ความเชื่อมโยงระหว่างทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับระบบเศรษฐกิจ หลักการพื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความล้มเหลวของกลไกราคา หลักการประเมินมูลค่าเศรษฐกิจของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลกำไรและต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิภาพ การประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสังคม แรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ในการป้องกันสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน นโยบายทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อน

Natural resource overview and economy; introduction to environmental economics, market failure and property right approach; principles of economic valuation of natural resource and environment; analysis of benefit and environmental cost; cost-effectiveness analysis; social return on investment; economic incentive for environmental and natural resource protection; economic instrument for environmental problem management for sustainable development; economic policy on global climate change.

- 130015697 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
(Selected Topic in Environment)
 วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบจากคณะ
 Prerequisite: Faculty Permission
 นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าจากตำรา บทความวิชาการ วารสาร และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจเกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา
 Students are required to research from textbooks, academic articles, journals, and website to select a topic related to environment of their interest in order to study in depth under advisor supervision.
- 130015701 ธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
(Business and Environmental Management)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 Prerequisite: None
 ความรู้ทางธุรกิจและสิ่งแวดล้อม แนวคิดการพัฒนายั่งยืน แนวคิดเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน ผลกระทบเชิงลบของการประกอบธุรกิจที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม กระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม จริยธรรมทางธุรกิจต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม การดำเนินธุรกิจที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ระเบียบ ข้อบังคับและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
 Business and environmental knowledge; sustainable development concept; circular economic concept; negative impact of business on environment and society; environmental management process; business ethics on environmental management; cooperate social responsibility; rules, regulations and laws related to environment.

Prerequisite: None

Needs theories and leadership; skills needed for leaders; leadership development; cultural diversity of leaders; team building; motivation building; interpersonal relations; problem solving; decision-making; conflict management; stress management; effective management and communication; communication in a variety of situations; type of communication; tool and technique for communication; role of leader in communication.

130015703	การจัดการทรัพยากรมนุษย์ในสถานประกอบการ (Human Resource Management in Organization)	3(3-0-6)
-----------	---	----------

Prerequisite: None

Definition and structure of human resource management; job analysis; job description and qualification of operator; human resource planning; personnel recruitment and selection; job orientation; personnel training and development; salary management; performance appraisal and positioning promotion; morale and motivation; labor relations management; ethics in human resource management.

- 130015704 เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อความยั่งยืน 3(3-0-6)
 (Bioeconomy for Sustainability)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 Prerequisite: None
 แนวคิดเศรษฐศาสตร์ชีวภาพ การจัดการทรัพยากรชีวภาพ นโยบายด้านเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ ความพร้อมของเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการนำทรัพยากรชีวภาพมาใช้ประโยชน์
 Concept of bioeconomy; bioresource management; bioeconomy policy; technology readiness, and technology related to the utilization of biological resource.
- 130015901 วิทยานิพนธ์ 36
 (Thesis)
 วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของคณะ และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษา
 Prerequisite: Permission of faculty and/or supervisor
 นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด
 Students are required to conduct a thesis under supervision of advisors appointed by Graduate College. Rules and regulations for undertaking dissertation set by students' department and Graduate College must be observed strictly.

130015902 วิทยานิพนธ์**12****(Thesis)**

วิชาบังคับก่อน: ต้องผ่านวิชาบังคับอย่างน้อย 9 หน่วยกิต หรือ โดยความเห็นชอบของคณะ

Prerequisite: Pass core courses at least nine credits or permission of faculty

นักศึกษาต้องทำการเสนอหัวข้องานวิจัย แต่งตั้งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์และมีการตีพิมพ์อย่างน้อย 1 เรื่อง ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการและมีการตีพิมพ์ที่สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการอย่างน้อยหนึ่งครั้งก่อนจบการศึกษา

Students are required to submit a research proposal and nominate a thesis advisor, the thesis must be subjected for approval by the thesis committee and students are also required to publish their work at least once or at least once to present their research in public seminar before graduation.

130015903 การค้นคว้าอิสระ**6****(Independent Study)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

นักศึกษาที่จะทำการการค้นคว้าอิสระจะต้องผ่านวิชาบังคับในหลักสูตรอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ก่อนหรือตามที่คณะฯ เห็นชอบ หัวข้อการการค้นคว้าอิสระจะต้องได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะฯ และต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนมาในหลักสูตร โดยที่เนื้อหาการนำเอาวิชาการไปประยุกต์ใช้งานจริง

Students are expected to complete at least 9 credits of study before submitting a proposal with approval from advisors or faculty. This must be related with the subject or knowledge, which students have learned from the courses and it should contribute to potential applications or implementation in industrial real world.

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

6.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) ในตารางการกระจายความรับผิดชอบ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหลักสูตรสู่รายวิชา มีความหมายดังนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก และแบบ 1 ข

PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้

Sub 1.2 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้

PLO 2 (S) สามารถสร้างสรรค์งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัยหรือนวัตกรรมได้

Sub 2.2 สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

Sub 2.3 ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของนักวิจัย

PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง

Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้

Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงานของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย

PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้

Sub 4.2 สามารถเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้

PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้

Sub 5.2 สามารถเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

แผน 2 แบบวิชาชีพ

PLO 1 (S) สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

Sub 1.1 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้

Sub 1.2 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

Sub 1.3 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึง การจัดการได้

PLO 2 (S) สามารถดำเนินงาน ทางวิชาการเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

Sub 2.1 สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อดำเนินงานทางวิชาการได้

Sub 2.2 สามารถดำเนินงานทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

Sub 2.3 ปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณของนักวิจัย

PLO 3 (G) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง

Sub 3.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้

Sub 3.2 มีความรับผิดชอบในงานของตนเองจนสำเร็จตามเป้าหมาย

PLO 4 (G) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

Sub 4.1 สามารถสื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษได้

Sub 4.2 สามารถเผยแพร่องค์ความรู้จากการดำเนินการค้นคว้าอิสระได้

PLO 5 (G) สามารถสืบค้นความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีทักษะดิจิทัล และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

Sub 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้

Sub 5.2 สามารถเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

ระบุเครื่องหมาย ● ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

รายวิชา		PLO 1 (S)			PLO 2 (S)			PLO 3 (G)		PLO 4 (G)		PLO 5 (G)	
		Sub 1.1	Sub 1.2	Sub 1.3	Sub 2.1	Sub 2.2	Sub 2.3	Sub 3.1	Sub 3.2	Sub 4.1	Sub 4.2	Sub 5.1	Sub 5.2
130015104 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)	●							●	●		●	●
130015105 ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)	●	●				●		●	●	●	●	●
130015106 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●						●			
130015107 การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)	●	●	●				●	●	●		●	●
130015108 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)	●	●	●				●	●	●		●	●
130015109 การผลิตที่สะอาดและ การประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)	●	●	●				●	●	●		●	●
130015199 ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar)	1(0-2-1)	●	●				●	●	●	●	●	●	●

รายวิชา	PLO 1 (S)			PLO 2 (S)			PLO 3 (G)		PLO 4 (G)		PLO 5 (G)	
	Sub 1.1	Sub 1.2	Sub 1.3	Sub 2.1	Sub 2.2	Sub 2.3	Sub 3.1	Sub 3.2	Sub 4.1	Sub 4.2	Sub 5.1	Sub 5.2
130015503 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3(3-0-6)	●	●	●								
130015507 กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●					●	●		●
130015508 การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)	●	●	●								
130015509 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction)	3(3-0-6)	●	●	●					●	●		●
130015510 สารมัธยันตรในกระบวนการปิโตรเคมี (Intermediates in Petrochemical Process)	3(3-0-6)	●	●	●					●	●		●
130015511 กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)	●	●	●					●			
130015512 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites)	3(3-0-6)	●	●	●					●			
130015513 เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology)	3(3-0-6)	●	●	●					●	●	●	●
130015514 เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-6)	●	●		●	●		●	●		●	●

รายวิชา	PLO 1 (S)			PLO 2 (S)			PLO 3 (G)		PLO 4 (G)		PLO 5 (G)	
	Sub 1.1	Sub 1.2	Sub 1.3	Sub 2.1	Sub 2.2	Sub 2.3	Sub 3.1	Sub 3.2	Sub 4.1	Sub 4.2	Sub 5.1	Sub 5.2
130015515 วิทยาการพืชและสาหร่าย เชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae)	●	●	●				●	●	●		●	●
130015518 เทคนิคสเปกโทรสโกปีและ การประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Application)	●	●	●					●	●		●	●
130015519 เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับ การสกัดและแยกสาร (Green Technology for Extraction and Separation)	●	●	●					●	●		●	●
130015520 พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์ จากวัตถุดิบธรรมชาติ (Biopolymer and Natural Polymer)	●	●	●						●			
130015597 เรื่องคัดเฉพาะด้านกระบวนการ การอุตสาหกรรมเคมี (Selected Topic in Chemical Industrial Process)	●	●	●					●	●		●	●
130015602 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	●		●		●		●	●	●		●	●

รายวิชา	PLO 1 (S)			PLO 2 (S)			PLO 3 (G)		PLO 4 (G)		PLO 5 (G)	
	Sub 1.1	Sub 1.2	Sub 1.3	Sub 2.1	Sub 2.2	Sub 2.3	Sub 3.1	Sub 3.2	Sub 4.1	Sub 4.2	Sub 5.1	Sub 5.2
130015604 นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3(3-0-6)	●	●					●	●		●	●
130015607 การประเมินความเสี่ยง ทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	3(3-0-6)	●	●					●	●		●	●
130015608 การแปรสภาพและการเคลื่อนที่ มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	3(3-0-6)	●	●					●	●		●	●
130015609 เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	3(3-0-6)	●	●				●	●	●		●	●
130015611 การตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Monitoring)	3(3-0-6)	●	●		●	●	●	●	●		●	●
130015612 เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและ ตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	3(3-0-6)	●	●					●	●		●	●

[illegible]

รายวิชา		PLO 1 (S)			PLO 2 (S)			PLO 3 (G)		PLO 4 (G)		PLO 5 (G)	
		Sub 1.1	Sub 1.2	Sub 1.3	Sub 2.1	Sub 2.2	Sub 2.3	Sub 3.1	Sub 3.2	Sub 4.1	Sub 4.2	Sub 5.1	Sub 5.2
130015902 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
130015903 การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) ในตารางของรายวิชา มีความหมายดังนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ชั้นปีที่ 1

- YLO 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.2 เลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- YLO 1.3 บูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.4 สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัยหรือนวัตกรรมด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 1.5 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 1.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการในด้านการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

ชั้นปีที่ 2

- YLO 2.1 สามารถดำเนินงานวิจัยด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
- YLO 2.2 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.3 เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้
- YLO 2.4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการในด้านการกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ชั้นปีที่ 1

- YLO 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี
สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.2 เลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยี
สิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- YLO 1.3 บูรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.4 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและ
สิ่งแวดล้อมได้
- YLO 1.5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายในด้านการ
อุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

ชั้นปีที่ 2

- YLO 2.1 สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์หัวข้อวิจัยหรือนวัตกรรมด้านการ
อุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.2 สามารถดำเนินงานวิจัยด้านการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
ตามหลักวิชาการและปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
- YLO 2.3 สื่อสารและนำเสนอผลงานทางวิชาการด้านการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.4 เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในระดับชาติหรือระดับนานาชาติได้
- YLO 2.5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานผลงานทางวิชาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้าน
กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ชั้นปีที่ 1

- YLO 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.2 เลือกใช้องค์ความรู้วิธีการ และเครื่องมือในด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- YLO 1.3 บุรณาการองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการได้
- YLO 1.4 ดำเนินงานทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและปฏิบัติตามจรรยาบรรณของนักวิจัย
- YLO 1.5 สื่อสารและนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายและผลงานทางวิชาการได้
- YLO 1.6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายในด้านการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้

ชั้นปีที่ 2

- YLO 2.1 สื่อสารและนำเสนอองค์ความรู้จากการดำเนินการค้นคว้าอิสระด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.2 เผยแพร่องค์ความรู้จากการดำเนินการค้นคว้าอิสระด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.3 สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อดำเนินงานทางวิชาการในด้านการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมได้
- YLO 2.4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงานผลงานทางวิชาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา
 ระบุเครื่องหมาย ● ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

รายวิชา	YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 1.6	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4
130015199 ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา 1(0-2-1) (Research Methodology and Seminar)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
130015901 วิทยานิพนธ์ 36 (Thesis)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

รายวิชา	YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4	YLO 2.5
130015104 สัมมนา 1(0-2-1) (Seminar)	●	●	●	●	●					
130015105 ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ 2(1-2-3) (Research Methodology and Statistics)	●	●	●	●	●					
130015106 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Chemical Industrial Process)	●	●	●	●						
130015107 การจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) (Environmental Management)	●	●	●	●	●					

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4	YLO 2.5
130015108 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015109 การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015503 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3(3-0-6)	●	●	●							
130015507 กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015508 การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)	●	●	●							
130015509 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015510 สารมัธยันตรในกระบวนการปิโตรเคมี (Intermediates in Petrochemical Process)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015511 กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)	●	●	●	●						
130015512 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites)	3(3-0-6)	●	●	●	●						
130015513 เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4	YLO 2.5
130015514 เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-6)	●	●	●		●					
130015515 วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015518 เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Application)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015519 เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการสกัดและแยกสาร (Green Technology for Extraction and Separation)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015520 พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์จากวัตถุดิบ ธรรมชาติ (Biopolymer and Natural Polymer)	3(3-0-6)	●	●	●	●						
130015597 เรื่องคัดเฉพาะด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Selected Topic in Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015602 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015604 นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4	YLO 2.5
130015607 การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015608 การแปรสภาพและการเคลื่อนที่มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015609 เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015611 การตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Monitoring)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015612 เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015613 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015697 เรื่องคัดเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม (Selected Topic in Environment)	3(3-0-6)	●	●	●		●					

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4	YLO 2.5
130015701 ธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม (Business and Environmental Management)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015702 ภาวะผู้นำและการบริหารการสื่อสารใน สถานประกอบการ (Leadership and Organization Communication Management)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015703 การจัดการทรัพยากรมนุษย์ใน สถานประกอบการ (Human Resource Management in Organization)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015704 เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อความยั่งยืน (Bioeconomy for Sustainability)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●					
130015902 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12						●	●	●	●	●

แผน 2 แบบวิชาชีพ

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 1.6	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4
130015104 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)	●	●	●	●	●	●				
130015105 ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)	●	●	●	●	●	●				
130015106 กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015107 การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015108 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015109 การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015503 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3(3-0-6)	●	●	●	●						
130015507 กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015508 การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)	●	●	●	●						

รายวิชา	YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 1.6	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4
130015509 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015510 สารมัธยันตรในกระบวนการปิโตรเคมี (Intermediates in Petrochemical Process) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015511 กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015512 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015513 เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015514 เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology) 3(3-0-6)	●	●	●	●		●				
130015515 วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015518 เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Application) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015519 เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการสกัดและแยกสาร (Green Technology for Extraction and Separation) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 1.6	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4
130015520 พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์จากวัตถุดิบธรรมชาติ (Biopolymer and Natural Polymer)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015597 เรื่องคัดเฉพาะด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Selected Topic in Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015602 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015604 นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015607 การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015608 การแปรสภาพและการเคลื่อนที่มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015609 เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015611 การตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Monitoring)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				

รายวิชา		YLO 1.1	YLO 1.2	YLO 1.3	YLO 1.4	YLO 1.5	YLO 1.6	YLO 2.1	YLO 2.2	YLO 2.3	YLO 2.4
130015612 เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015613 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015697 เรื่องคัดเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม (Selected Topic in Environment)	3(3-0-6)	●	●	●	●		●				
130015701 ธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม (Business and Environmental Management)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015702 ภาวะผู้นำและการบริหารการสื่อสารในสถานประกอบการ (Leadership and Organization Communication Management)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015703 การจัดการทรัพยากรมนุษย์ในสถานประกอบการ (Human Resource Management in Organization)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015704 เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อความยั่งยืน (Bioeconomy for Sustainability)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				
130015903 การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6							●	●	●	●

องค์ประกอบที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

1.4 วัน- เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์

ในเวลาราชการ วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น.

นอกเวลาราชการ วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 16.00-21.00 น.

วันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 09.00-16.00 น.

1.5 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

1.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

1.7 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

เนื่องจากนักศึกษาที่เข้ามาส่วนใหญ่เป็นคนที่ทำงานแล้ว และจบจากสาขาที่แตกต่างกัน จึงทำให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมไม่เพียงพอ นอกจากนี้นักศึกษาที่มีสถานภาพในการทำงานควบคู่ไปกับการทำวิทยานิพนธ์จะมีปัญหาในด้านเวลาที่จำกัด ซึ่งทำให้ไม่มีเวลาสำหรับการศึกษาค้นคว้าเพื่อทำวิทยานิพนธ์อย่างเต็มที่ และขาดการทำวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาตามเวลาและสำเร็จการศึกษาล่าช้า

1.8 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อที่ 1.7

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ได้มีการทบทวนรายวิชา เพิ่ม-ลดรายวิชา และปรับคำอธิบายรายวิชาให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับองค์ความรู้ทางกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมให้ทันสมัยและเหมาะสมกับ

สถานการณ์ปัจจุบัน นอกจากนี้หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ได้มีการเพิ่มแผนการศึกษาแบบวิชาชีพ เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับนักศึกษาที่ต้องทำงานควบคู่ไปกับการเรียนของหลักสูตร ที่จะมีรายละเอียดการเรียนการสอนที่ลดข้อจำกัดในการศึกษาค้นคว้าในการทำวิทยานิพนธ์มาเป็นการทำการค้นคว้าอิสระ

2. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์/โครงการหรืองานวิจัย

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก และแบบ 1 ข

นักศึกษาแผน 1 แบบวิชาการ จะต้องเสนอวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาต้องมีความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาสามารถวิเคราะห์ถึงสาระสำคัญของเอกสารที่อ่าน กำหนดวัตถุประสงค์ได้อย่างชัดเจน ขั้นตอนการทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ มีเหตุผลสนับสนุนวิทยานิพนธ์ ขั้นสุดท้ายจะต้องผ่านการตรวจสอบ และนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบปากเปล่า โดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งขึ้น และผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ในวารสารระดับชาติ และวารสารระดับนานาชาติ พ.ศ. 2565 หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Full Proceedings) ดังกล่าว

2.1 คำอธิบายโดยย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์องค์ความรู้และทักษะทางด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถประยุกต์องค์ความรู้ทางกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อมที่ศึกษามาในการแก้ปัญหาและสามารถดำเนินการได้เสร็จทันเวลาที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

2.3 ช่วงเวลา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก	ปีที่ 1 และปีที่ 2
แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	ปีที่ 2

2.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก	36 หน่วยกิต
แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	12 หน่วยกิต

2.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

2.6 กระบวนการประเมินผล

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก และแบบ 1 ข

ประเมินผลจากการสอบความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ และผลการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการตีพิมพ์ตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การตีพิมพ์เผยแพร่ ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ในวารสารระดับชาติ และวารสารระดับนานาชาติ พ.ศ. 2565 หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Full Proceedings) ดังกล่าว จำนวน 1 เรื่อง หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้

**องค์ประกอบที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร
คณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

1. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2567	2568	2569	2570	2571
ปีที่ 1	5	5	5	5	5
ปีที่ 2	-	5	5	5	5
รวม	5	10	10	10	10
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา	-	5	5	5	5

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2567	2568	2569	2570	2571
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา	-	10	10	10	10

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2567	2568	2569	2570	2571
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา	-	10	10	10	10

2. งบประมาณตามแผน

2.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2567	2568	2569	2570	2571
งบประมาณรายได้	5,993,000	6,302,300	6,624,500	7,000,200	7,358,200
งบประมาณแผ่นดิน	51,938,400	54,983,100	58,208,300	61,621,800	65,237,400
รวมรายรับ	57,931,400	61,285,400	64,832,800	68,622,000	72,595,600

หมายเหตุ: เป็นการประมาณการ โดยคำนวณจากเล็งงบประมาณแผ่นดิน และงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ที่จัดสรรให้คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม ในส่วนของเงินเดือน คำนวณจากเงินเดือน ทั้งหมดคูณ 3% และนำมาคูณ 3% อีกครั้ง ในส่วนของเงินอื่นๆ (ค่าจ้างชั่วคราว, ค่าตอบแทน, ค่าใช้สอย, ค่าวัสดุ, เงินอุดหนุน, ค่าสาธารณูปโภค) คูณ 5% และในส่วนของ ครุภัณฑ์ ที่ดิน สิ่งก่อสร้าง ประมาณการจากค่าของงบประมาณ พ.ศ. 2567 และในปี 2568 - 2571 เป็นการคำนวณ 5%

2.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2567	2568	2569	2570	2571
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	41,065,900	43,566,900	46,220,300	49,035,300	52,021,600
ค่าจ้างชั่วคราว	583,900	619,600	657,400	697,600	740,200
ค่าตอบแทน	1,160,700	1,218,800	1,279,800	1,353,800	1,421,500
ค่าใช้สอย	2,661,800	2,797,900	2,937,800	3,084,700	3,239,000
ค่าวัสดุ	336,000	352,800	370,500	389,100	408,600
เงินอุดหนุน	931,800	978,400	1,027,400	1,078,800	1,132,800
รายจ่ายอื่นๆ (ค่า สาธารณูปโภค)	318,800	334,800	351,600	396,200	416,100
รวมงบดำเนินการ (ก)	47,058,900	49,869,200	52,844,800	56,035,500	59,379,800
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	9,277,000	9,740,900	10,228,000	10,739,400	11,276,400
ค่าที่ดิน	-	-	-	-	-
สิ่งปลูกสร้าง	1,595,500	1,675,300	1,760,000	1,847,100	1,939,400

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2567	2568	2569	2570	2571
รวมงบลงทุน (ข)	10,872,500	11,416,200	11,988,000	12,586,500	13,215,800
รวม (ก) และ (ข)	57,931,400	61,285,400	64,832,800	68,622,000	72,595,600
ค่าใช้จ่ายต่อหลักสูตร *	1,586,280	12,257,080	12,966,560	13,724,400	14,519,120
จำนวนนักศึกษา	15	30	30	30	30
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	772,419	408,569	432,219	457,480	483,971
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว นักศึกษาต่อปี	510,931				
ค่าใช้จ่ายในการผลิต มหัศจรรย์ต่อหัวต่อปี (สูงสุด)	772,419				

3. การพัฒนาอาจารย์

3.1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

คณะมีการเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ ดังนี้

- กำหนดให้อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการฝึกอบรมสมรรถนะวิชาชีพครู (หลักสูตรสำหรับอาจารย์ใหม่) ที่จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อธิบายให้อาจารย์ใหม่มีความเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ และเข้าใจบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบในฐานะอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ต้องสอนในรายวิชาต่างๆ ที่มีในหลักสูตร และ/หรือ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- ส่งเสริมการพัฒนาอาจารย์ใหม่ และอาจารย์เก่า ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ โดยให้ความสำคัญในเรื่องการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน การวัดผลและการประเมินผลการสอน โดยกำหนดให้อาจารย์ทุกคนต้องเข้าร่วมอบรม สัมมนาทางวิชาการ
- ให้การดูแลเอาใจใส่ เป็นพี่เลี้ยงอาจารย์ใหม่ในกิจการที่เกี่ยวข้องกับภาระงานสอนและหลักสูตร

3.2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

3.2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1. คณะมีการสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล
2. ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้อาจารย์มีการพัฒนาตนเองในด้านการสอน การถ่ายทอดวิชาการต่างๆ มีการทำสื่อการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษา เช่น สื่อการเรียนรู้ผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) เป็นต้น

3.2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- ส่งเสริมการพัฒนางานองค์ความรู้ต่างๆ โดยการสร้างและขยายเครือข่ายความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม
- มีการสร้างความร่วมมือทางด้านการงานวิจัยกับหน่วยงานภายนอกทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- จัดกลุ่มงานวิจัยในคณะให้เป็นรูปธรรม มีการบูรณาการองค์ความรู้และข้อมูลงานวิจัยเพื่อสร้างกลุ่มงานวิจัยที่แข็งแกร่งสามารถแข่งขันกับหน่วยงานภายนอกได้อย่างมั่นใจ
- สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำวิจัยในคณะ
- ส่งเสริมให้บุคลากรนำเสนอผลงานทางวิชาการและงานวิจัย
- สนับสนุนให้บุคลากรในคณะ ทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุน ทำงานวิจัยให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถ เพิ่มทักษะการทำวิจัยที่ยั่งยืน
- ปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการและเครื่องมือให้อยู่ในระดับมาตรฐาน พร้อมใช้งานทางด้านเคมีวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์เป็นที่เชื่อถือและยอมรับในหน่วยงานภายในและภายนอก อันจะเกิดประโยชน์ในด้านการงานวิจัยและการบริการวิชาการ
- สนับสนุนให้มีการจัดอบรมสัมมนาด้านวิชาการและด้านวิจัยในหัวข้อต่างๆ แก่หน่วยงานเอกชน เพื่อเพิ่มประสบการณ์ ทักษะและขีดความสามารถแก่บุคลากรในคณะ

4. ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา
1.	นางสาวพนิดา ปรารัตน์ (ประธานหลักสูตร)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ (อนามัยสิ่งแวดล้อม))	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2554 2546 2541
2.	นายอัยยะ จันทศิริ	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (จุลชีววิทยา) ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู) วท.บ. (เกียรตินิยม) (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยมหิดล	2554 2550 2549
3.	นางสาวภาณุช หงษ์สวัสดิ์	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (ชีวเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556 2550 2548
4.	นายชนะ ประพทธีวงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2557 2551 2549
5.	นางสาวพนาวลัย์ สุทธิอาภรณ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2551

4.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
1.	นางสาวพนิดา ปรารัตน์	ปร.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) วทม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ (อนามัยสิ่งแวดล้อม))	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2554 2546 2541	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 110	3	3
2	นายอัยยะ จันทศิริ	ปร.ด. (จุลชีววิทยา) ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู) วท.บ. (เกียรตินิยม) (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยมหิดล	2554 2550 2549	รองศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 111	3	3
3	นางสาวภาณุช หงษ์สวัสดิ์	ปร.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) วทม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (ชีวเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556 2550 2548	รองศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 112	3	3
4	นายชนะ ประพทธีวงศ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2557 2551 2549	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 113	3	3

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
5	นางสาวพนาวัลย์ สุทธิอาภรณ์	วท.ด. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2551	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 113-114	3	3
6	นางสาวกัลยรักษ์ ประเสริฐบุญใหญ่	ปร.ด. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2558 2551	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 114	3	3
7	นายเกรียงศักดิ์ เกตุเพ็ง	Ph. D. (Energy Systems Engineering) MS.C. (Chemical Engineering) วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	Daegu Gyeongbuk Institute of Science & Technology (DGIST), Republic of Korea Hankyong National University, Republic of Korea มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2558 2553 2551	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 115	3	3
8	นายจักรวุธ ไม้ทิพย์	วท.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์) วท.ม. (จุลชีววิทยาทาง อุตสาหกรรม) วท.บ. (จุลชีววิทยาทาง อุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2559 2554 2551	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 115-116	3	3

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
9	นายณัฏฐเดชธร พวงเงินมาก	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2558	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 116	3	3
		(หลักสูตรนานาชาติ)						
		วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2548				
		วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544				
10	นางสาวธีรยา จรุงล้ำเลิศ	Ph.D. (Mechanical and System Engineering)	University of Hyogo, Japan	2558	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 117	3	3
		วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553				
		วท.บ. (วิศวกรรม กระบวนการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547				
11	นางสาวธนารักษ์ ศรีสุราษฎร์	ปร.ด. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2556	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 118	3	3
		วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550				
		วท.บ. (เทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2545				
12	นายประยุทธ์ เจริญฤทธิ์วงศ์	ปร.ด. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2557	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 119	3	3
		วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550				
		วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2547				

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
13	นางสาวปริมา บุญนอม	วท.ม. (จุลชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	2552 2549	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 119-120	3	3
14	นางสาวพรทิพย์ ไรจน์ฤทัย	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีพอลิเมอร์) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	2552 2544	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 120-121	3	3
15	นายภาณุพงศ์ ใจบาล	ปร.ด. (วัสดุศาสตร์) วท.บ. (วัสดุศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557 2552	รองศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 121-122	3	3
16	นายเมธิณ ใจเกื้อ	ปร.ด. (พลังงานทดแทน) วท.ม. (พลังงานทดแทน) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2561 2555 2553	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 122	3	3
17	นายศุภิระ บุตรดี	วทด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วทม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (ปฐพีศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2558 2552 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 123	3	3

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
18	นางสาวสุกัญญา พันธุ์	ปร.ด. (สถิติประยุกต์) วท.ม. (สถิติประยุกต์) วท.บ. (สถิติประยุกต์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2560 2555 2552	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 124	3	3
19	นางสาวสุธารัตน์ หมั่นมี	วศ.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม และของเสียอันตราย) วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2559 2553 2551	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 124	3	3
20	นางสาวสุรางคณา วรรณภพ	วท.ด. (วัสดุศาสตร์) วท.ม. (วัสดุศาสตร์) ค.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	2557 2551 2549	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 125	3	3
21	นางสาวสุนิสา บุญมา	ปร.ด. (จุลชีววิทยาประยุกต์) วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2558 2552 2549	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 125	3	3
22	นางสาวสุจินดา วงศ์เศรษฐสกุล	Ph.D. (Physics and Chemistry of Materials) M.S. (Chemistry) วท.บ. (เคมี)	Sorbonne University, France Pierre and Marie Curie University, France จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2561 2557 2552	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 126	3	3

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
23	นายหัตถ์ชัย สุขชัยญาวัดมน	ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยการณีนพระบรมราชูปถัมภ์	2557 2550 2545	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 126-127	3	3
24	นายอัครสิงห์ บำเพ็ญรัตน์	ปร.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	2559 2542	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 127	3	3
25	นายอัสนี โสมดี	ปร.ด. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์เชิงเคมี) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2558 2551 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 127	3	3

4.3 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
							ที่มี อยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร นี้
1	นายทรงศักดิ์ พลานนท์	Ph.D. (Chemistry) วท.บ. (เคมี)	University of Edinburgh, United Kingdom มหาวิทยาลัยเอดินบะระ	2555 2546	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 128	3	3
2	นางสาวราพร ชนะกุล	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์) วท.ม. (เคมีอินทรีย์) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเอดินบะระ มหาวิทยาลัยเอดินบะระ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2555 2548 2543	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 128	3	3
3	นายวัชรินทร์ ดงบัง	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) ป.บัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) อส.บ (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554 2547 2543 2541	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 128	3	3
4	นางสาวสุริรัตน์ ฌมยาศิริกุล	Ph.D. (Nuclear Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (เคมีวิศวกรรม)	Tokyo Institute of Technology, Japan จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553 2540 2537	อาจารย์	ตามเอกสาร ภาคผนวก หน้า 129	3	3

องค์ประกอบที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) หรือวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) และได้รับเกียรตินิยมอันดับ 1 ในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม เคมีเทคนิค วิศวกรรมเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ หรือหากไม่ได้รับเกียรตินิยมอันดับ 1 ผู้สมัครเข้าศึกษาต้องเป็นผู้มีประสบการณ์การทำงานในเชิงวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านอุตสาหกรรมเคมีหรือสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 2 ปี และผ่านความเห็นชอบจากคณะ

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) หรือวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) ในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม เคมีเทคนิค วิศวกรรมเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ หรือเทียบเท่า

แผน 2 แบบวิชาชีพ

เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) หรือวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) ในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม เคมีเทคนิค วิศวกรรมเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ หรือเทียบเท่า ซึ่งผู้สมัครเข้าศึกษาต้องเป็นผู้มีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับด้านอุตสาหกรรมเคมี หรือสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. คุณสมบัติอื่นๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง
3. ผู้ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

องค์ประกอบที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชา ควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการวิชาการของคณะพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน การทวนสอบในระดับหลักสูตร สามารถทำได้โดยระบบประกันคุณภาพภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

1. สอบวัดคุณสมบัติ (qualifying exam) ผ่านหรือเป็นที่พอใจ
2. เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจนบรรลุผลสำเร็จการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา คณะกรรมการที่แต่งตั้งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอก ต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
3. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความวิจัย หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด อย่างน้อย 1 เรื่อง
4. เกณฑ์อื่น ๆ
 - 4.1 กรณีที่เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิตต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

4.2 สอบผ่านภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานการวัดระดับการใช้ภาษาอังกฤษในระดับสากล สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

1. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ได้ระดับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนน หรือเทียบเท่า
3. เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจนบรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา คณะกรรมการที่แต่งตั้งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
4. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความวิจัย หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Full Proceedings) หรือนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด อย่างน้อย 1 เรื่อง
5. เกณฑ์อื่น ๆ

5.1 กรณีที่เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิตต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

5.2 สอบผ่านภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานการวัดระดับการใช้ภาษาอังกฤษในระดับสากล สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

แผน 2 แบบวิชาชีพ

1. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ได้ระดับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนน หรือเทียบเท่า
3. สอบผ่านประมวลความรู้หรือเป็นที่น่าพอใจด้วยข้อเขียนและปากเปล่าในสาขาวิชานั้น
4. เสนอรายงานการค้นคว้าอิสระ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจนบรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา คณะกรรมการที่แต่งตั้งประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
5. การค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่สืบค้นได้
6. เกณฑ์อื่น ๆ

6.1 กรณีที่เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิตต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

6.2 สอบผ่านภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานการวัดระดับการใช้ภาษาอังกฤษในระดับสากล สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

องค์ประกอบที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาโท และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาวิชา ตลอดช่วงระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร และใช้การประกันคุณภาพระดับหลักสูตรตามแนวทางของเกณฑ์เครือข่ายมหาวิทยาลัย กลุ่มประเทศอาเซียน (ASEAN University Network Quality Assurance Criteria at Program Level: AUN-QA)

2. บัณฑิต

2.1 ให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติโดยพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

2.2 ให้มีการสำรวจข้อมูลผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร และแสดงผลสัมฤทธิ์การบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

2.3 ให้มีการสำรวจภาวะการณ์ของบัณฑิตที่ได้นำนทำ/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่สำเร็จการศึกษา

2.4 ให้มีการสำรวจความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุกปี และแจ้งผลการสำรวจให้กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้รับทราบเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

3. นักศึกษา

3.1 มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

3.2 มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะและใส่ใจในสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3.3 มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้แก่ นักศึกษาทุกคน

3.4 มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

4. อาจารย์

4.1 มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และประกาศจากกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และอาจารย์ใหม่ต้องมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร รวมถึงมีความรู้ มีทักษะ ในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

4.2 มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

4.3 มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร

4.4 มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ทั้งในด้านคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

5.2 มีการนำเอาการปฏิบัติจริงเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนของหลักสูตร ตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

5.3 มีการนำเอาการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมมาใช้บูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนของหลักสูตร

5.4 มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนการวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนการวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้อง และผลักดันให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

5.5 มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมิน และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 มีระบบการดำเนินงานของหลักสูตร สาขาวิชา คณะ และมหาวิทยาลัย ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการเรียนรู้อย่างเพียงพอ ปลอดภัย และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และผลักดันให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

6.2 มีการปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีคุณภาพดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยนำเอาผลการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนา

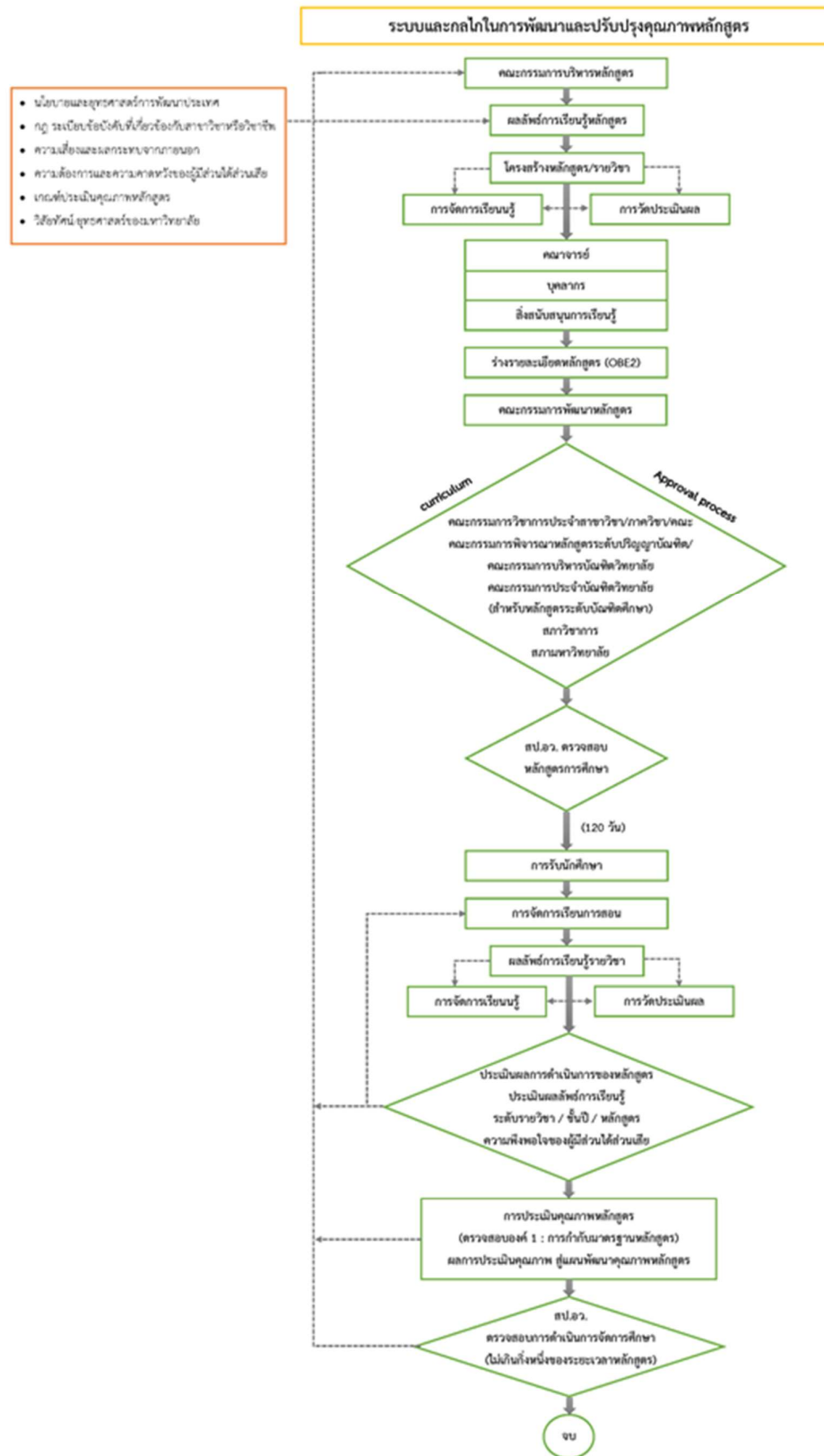
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวน การดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ OBE 2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน หลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา และมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 3-KMUNTB และ OBE 4-KMUNTB อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการ ดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 5- KMUTNB และ OBE 6-KMUTNB หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบ ทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ OBE 7-KMUNTB หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน OBE 3-KMUNTB และ OBE 4-KMUNTB (ถ้ามี) ของรายวิชาที่เปิดสอน ในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน OBE 7-KMUNTB ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการ จัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ)	8	9	9	9	9

องค์ประกอบที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตรทุกหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ได้นำเอากระบวนการบริหารจัดการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบหลักสูตร การจัดกระบวนการเรียนรู้ การบริหารทรัพยากร การเรียนรู้ การพัฒนาอาจารย์ การรับนักศึกษา การติดตามและประเมินผล และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการบริหารจัดการกระบวนการต่าง ๆ ให้มีคุณภาพ ด้วยการวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพ (Quality Improvement) เพื่อให้การดำเนินงานของทุกหลักสูตรบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยหลักสูตรจะนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและการประเมินจากนักศึกษา บัณฑิต ศิษย์เก่า ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต ข้อมูลจากผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ หรือผลการประเมินคุณภาพการศึกษา มาใช้วิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การวางแผน ปรับปรุง หรือพัฒนาการดำเนินงานของหลักสูตรในภาคการศึกษาและปีการศึกษาถัดไป รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายในไม่เกินทุก 5 ปี โดยระบบและกลไกที่เกี่ยวข้องสามารถแสดงในภาพประกอบ



1. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1) ปรับปรุงหลักสูตรตาม เกณฑ์มาตรฐานการจัด การศึกษาทั้งในระดับประเทศ	- ติดตามและประเมินผลหลักสูตร ตามเกณฑ์มาตรฐานอย่างสม่ำเสมอ	- รายงานการประชุม คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร
2) พัฒนาระบบการเก็บข้อมูล การดำเนินการของหลักสูตร	- คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร่วมกับคณะในการพัฒนาสารสนเทศใน การเก็บข้อมูลผลการดำเนินการของหลักสูตร - รายงานสรุปผลการดำเนินงาน ของหลักสูตรทุกปีการศึกษา	- ระบบฐานข้อมูลและการจัดเก็บ - รายงานการประชุมของ คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3) สำรวจการบรรลุผลลัพท์ การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO) และผลลัพท์การเรียนรู้ รายชั้นปี (YLO) ของผู้เรียน ปัจจุบัน	- คณะฯ ร่วมกับคณะกรรมการ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำแบบ สำรวจการบรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLO) และผลลัพท์ การเรียนรู้รายชั้นปี (YLO) ของ ผู้เรียนปัจจุบันทุกปีการศึกษา	- รายงานสรุปผลแบบสำรวจการ บรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ของ หลักสูตร (PLO) และผลลัพท์การ เรียนรู้รายชั้นปี (YLO) ของผู้เรียน ปัจจุบัน
4) สำรวจความพึงพอใจของ บัณฑิตหลังจากสำเร็จ การศึกษาต่อผลลัพท์การ เรียนรู้ของหลักสูตร (PLO) และการบริหารจัดการของ หลักสูตร	- คณะฯ ร่วมกับคณะกรรมการ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำแบบ สอบถามและสำรวจความพึงพอใจ ต่อผลลัพท์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO) และการบริหารจัดการของ หลักสูตรของบัณฑิตหลังจากสำเร็จ การศึกษาทุกปีการศึกษา	- รายงานสรุปผลความพึงพอใจ ต่อผลลัพท์ การเรียนรู้ ของ หลักสูตร (PLO) และการบริหาร จัดการของหลักสูตร
5) สำรวจความพึงพอใจของ ผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใน ด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะในการทำงาน	- คณะฯ ร่วมกับคณะกรรมการ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำแบบ สำรวจและสำรวจความพึงพอใจ ของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลไปใช้ ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ให้สอดคล้องกับความต้องการทุกปี การศึกษา	- รายงานสรุปผลความพึงพอใจ ของผู้ใช้บัณฑิต

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
6) กระบวนการทวนสอบ การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ของรายวิชาที่เปิดสอน	- คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำการทวนสอบการบรรลุผลลัพธ์ การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดสอนใน ทุกภาคการศึกษา อย่างน้อยร้อยละ 25	- สรุปผลการทวนสอบการบรรลุ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่เปิดสอน
7) รวบรวมข้อมูลและ ประเมินผลการดำเนินงาน หลักสูตรประจำปี	- คณะฯ ร่วมกับคณะกรรมการ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดทำรายงานผลการประเมิน ตนเองของหลักสูตรประจำปี เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตร	- รายงานผลการประเมินตนเอง ของหลักสูตรประจำปี
8) พัฒนาศักยภาพวิชาการ ให้มีความรู้และประสบการณ์ เพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง องค์ความรู้ และเทคโนโลยี รวมถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่ง เน้นการได้มาของผลลัพธ์การ เรียนรู้ (OBE)	- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เข้าร่วม กิจกรรม เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการ สอนที่มุ่งเน้นการได้มาของผลลัพธ์ การเรียนรู้ (OBE)	- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม ที่เข้าร่วม

2. การประเมินประสิทธิผลการสอน

2.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่ใช้ในการประเมินกลยุทธ์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยอาจารย์ผู้สอนจะได้รับผลการประเมินจากการใช้แบบสอบถามที่ได้ข้อมูลจากนักศึกษาโดยตรง (ปกปิดชื่อนักศึกษา) รวมทั้งการประเมินจากการทดสอบย่อย กลางภาคและปลายภาค การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายของนักศึกษา ซึ่งเมื่อรวบรวมผลการประเมินได้แล้วจะต้องมีการประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อหาข้อสรุปในการเปลี่ยนแปลงการสอน

2.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

กระทำโดยใช้แบบสอบถามที่ได้ข้อมูลจากนักศึกษาโดยตรง (ปกปิดชื่อนักศึกษา) ในด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผล และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอนและประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงต่อไป คณะรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอนเพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและสถานการณ์ของคณะ

3. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

กระทำโดยใช้แบบสอบถามที่ได้ข้อมูลจากนักศึกษาโดยตรง (ปกปิดชื่อนักศึกษา) ร่วมกับการประเมินผลในแต่ละวิชา/จากการสังเกตการณ์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/จากการประเมินของมหาบัณฑิตใหม่/จากการประเมินขององค์กรต่างๆ ที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน หรือศึกษาต่อ/จากการทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบกับมหาวิทยาลัยอื่นในหลักสูตรเดียวกันหรือใกล้เคียง มีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานนักศึกษา มหาบัณฑิตใหม่

4. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

หลังจากการสอบกลางภาคและปลายภาคจะมีการประเมินผลการสอบซึ่งสะท้อนถึงการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการประจำคณะและจะต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตร จัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท รวมทั้งผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายในของหน่วยงาน

5. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

การรวบรวมข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบปัญหาในการบริหารหลักสูตร ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาหนึ่งวิชาใด สามารถทำการปรับปรุงรายวิชานั้นได้ทันทีซึ่งจะเป็น การปรับปรุงย่อย สามารถทำได้ตลอดเวลา ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับจะดำเนินการทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยอาจารย์ประจำหลักสูตร และ/หรือ อาจารย์ที่ได้รับการแต่งตั้งในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรของคณะ มีขั้นตอนดังนี้

(1) คณะกรรมการประจำหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงนำเสนอต่อคณะ

(2) คณะแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(3) คณะจัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

(4) คณะเชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ

(5) คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรจัดทำ OBE 2 ที่ได้ปรับปรุงเสนอให้คณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบที่ 10 รายการอื่นตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

(ไม่มี)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
ภาคผนวก ข	ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร
ภาคผนวก ค	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการะบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)
ภาคผนวก ง	ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน
ภาคผนวก จ	รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ภาคผนวก ก

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2
130015199 ระเบียบวิธีวิจัย และสัมมนา 1(0-2-1)	130015901 วิทยานิพนธ์ 9	130015901 วิทยานิพนธ์ 12	130015901 วิทยานิพนธ์ 6
130015901 วิทยานิพนธ์ 9			
9	9	12	6

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2
130015105 ระเบียบวิธีวิจัย และสถิติ 2(1-2-3)	130015104 สัมมนา 1(0-2-1)	130015902 วิทยานิพนธ์ 6	130015902 วิทยานิพนธ์ 6
130015106 กระบวนการ อุตสาหกรรม เคมีขั้นสูง 3(3-0-6)	130015108 ปฏิบัติการเฉพาะ หน่วยขั้นสูง 3(3-0-6)		
130015107 การจัดการ สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)	130015109 การผลิตที่สะอาด และการประเมิน วัฏจักรชีวิต 3(3-0-6)		
130015xxx วิชาเลือกเฉพาะ 3(3-0-6)	130015xxx วิชาเลือกเฉพาะ 3(3-0-6)		
	xxxxxxx วิชาเลือกทั่วไป 3(x-x-x)		
11	13	6	6

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2
130015105 ระเบียบวิธีวิจัย และสถิติ 2(1-2-3)	130015104 สัมมนา 1(0-2-1)	130015xxx วิชาเลือกเฉพาะ 3(3-0-6)	130015903 การค้นคว้าอิสระ 6
130015106 กระบวนการ อุตสาหกรรม เคมีขั้นสูง 3(3-0-6)	130015108 ปฏิบัติการเฉพาะ หน่วยขั้นสูง 3(3-0-6)	130015xxx วิชาเลือกเฉพาะ 3(3-0-6)	
130015107 การจัดการ สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)	130015109 การผลิตที่สะอาด และการประเมิน วัฏจักรชีวิต 3(3-0-6)	130015xxx วิชาเลือกทั่วไป 3(x-x-x)	
130015xxx วิชาเลือกเฉพาะ 3(3-0-6)	xxxxxxx วิชาเลือกทั่วไป 3(x-x-x)		
11	10	9	6

ภาคผนวก ข

ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร

ความหมายของรหัสวิชาในหลักสูตร

	1	3	0	0	1	5	X	X	X
คณะ									
ภาควิชา									
สาขาวิชา									
ระดับการศึกษา									

ภาคผนวก ค

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน

ผลงานวิชาการอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนิดา ปรารัตน์

บทความจากวารสาร

- Hongsawat, P. and Prarat, P. (2022). “Comparative adsorption performance of oxytetracycline and sulfamethoxazole antibiotic on powder activated carbon and graphene oxide.” Chemical Papers. (Scopus) Vol.76 : 2293-2305.
- Prarat, P. and Hongsawat, P. (2022). “Microplastic pollution in surface seawater and beach sand from the shore of Rayong province, Thailand: Distribution, characterization, and ecological risk assessment.” Marine Pollution Bulletin. (Scopus) Vol.174 : 113200.
- Hongsawat, P., Bungokule, S., Boonchouy, N., Prarat, P. and Punyapalakul, P. (2021). “Response surface methodology approach for optimization of norfloxacin by the graphene oxide under the presence of tannic acid and its adsorption mechanism.” Desalination and Water Treatment. (Scopus) Vol.217 : 272-285.
- Prarat, P., Hongsawat, P. and Punyapalakul, P. (2020). “Amino-functionalized mesoporous silica-magnetic graphene oxide nanocomposites as water-dispersible adsorbents for the removal of the oxytetracycline antibiotic from aqueous solutions: adsorption performance, effects of coexisting ions, and natural organic matter.” Environmental Science and Pollution Research. (Scopus) Vol.27 : 6560-6576.
- Ninwiwek, N., Hongsawat, P., Punyapalakul, P. and Prarat, P. (2019). “Removal of the antibiotic sulfamethoxazole from environmental water by mesoporous silica-magnetic graphene oxide nanocomposite technology: Adsorption characteristics, coadsorption and uptake mechanism.” Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. (Scopus) Vol.580 : 123716.
- Prarat, P., Ngamcharussrivichai, C., Khaodhiar S. and Punyapalakul, P. (2019). “Adsorption of single and mixed haloacetonitriles on silica-based porous materials: Mechanisms and effects of porous structures.” Journal of Environmental Sciences. (Scopus) Vol. 79 : 346-360.

รองศาสตราจารย์ ดร.อัยยะ จันทศิริ

บทความจากวารสาร

- Klinfoong, R., Thummakasorn, C., Ungwiwatkul, S., Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2022). "Diversity and Activity of Amylase-Producing Bacteria Isolated from Mangrove Soil in Thailand." Biodiversitas. (Scopus) Vol.23, No.10 : 5519-5531.
- Planonth, S. and Chantarasiri, A. (2022). "The oleaginous yeast *Pichia manshurica* isolated from *Lansium domesticum* fruit in Thailand and its fatty acid composition of single cell oil." Biodiversitas. (Scopus) Vol.23, No.2 : 801-809.
- Ungwiwatkul, S. and Chantarasiri, A. (2022). "Study on the Potential for Biodiesel Production of Microalgal Consortia from Brackish Water Environment in Rayong Province, Thailand." International Journal of Renewable Energy Development. (Scopus) Vol.11, No.4 : 1060-1067.
- Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2021). "Diversity and cellulolytic activity of culturable bacteria isolated from the gut of higher termites (*Odontotermes* sp.) in eastern Thailand." Biodiversitas. (Scopus) Vol.22, No.8 : 3349-3357.
- Chantarasiri, A. and Boontanom, P. (2021). "Fusarium solani and Lasiodiplodia pseudotheobromae, fungal pathogens causing stem rot disease on durian trees (*Durio zibethinus*) in Eastern Thailand." New Disease Report. (Scopus) Vol.44, No.1 : e12026.
- Chantarasiri, A., Boontanom, P., Siriprom, W. and Kongsriprapan, S. (2021). "First report of *Geotrichum candidum* causing sour rot of longkong fruits (*Lansium domesticum*) in Southern Thailand." New Disease Reports. (Scopus) Vol.43, No.2 : e12016.
- Chantarasiri, A. (2021). "Enrichment and identification of phenanthrene-degrading bacteria isolated from the oil-stained engine sediment in the Mangrove Swamps of Thailand." Applied Science and Engineering Progress. (Scopus) Vol.14, No.2 : 206-218.
- Chantarasiri, A. (2021.) "*Shewanella baltica* strain JD0705 isolated from the mangrove wetland soils in Thailand and characterization of its ligninolytic performance." Biodiversitas. (Scopus) Vol.22, No.1 : 354-361.
- Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2020). "Short communication: Diversity of culturable epiphytic bacteria isolated from seagrass (*Halodule uninervis*) in Thailand and their preliminary antibacterial activity." Biodiversitas. (Scopus) Vol.21, No.7 : 2907-2913.
- Chantarasiri, A. (2020). "Klebsiella and Enterobacter isolated from mangrove wetland soils in Thailand and their application in biological decolorization of textile reactive dyes." International Journal of Environmental Research and Public Health. (Scopus) Vol.17, No.20 : 7531.

- Chantarasiri, A. (2020). "Species identification of stranded seaweeds on eastern seashores of Thailand and utilization as a sole carbon source for single cell oils synthesized by oleaginous yeasts." Biodiversitas. (Scopus) Vol.21, No.6 : 2353-2361.
- Chantarasiri, A. (2020). "Diversity of cellulolytic bacteria isolated from a freshwater wetland reserve in Thailand and their cellulolytic activity." Applied Ecology and Environmental Research. (Scopus) Vol.18, No.4 : 5965-5983.

รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ หงษ์สวัสดิ์

บทความจากวารสาร

- Hongsawat, P. and Prarat, P. (2022). "Comparative adsorption performance of oxytetracycline and sulfamethoxazole antibiotic on powder activated carbon and graphene oxide." Chemical Papers. (Scopus) Vol.76 : 2293-2305.
- Prarat, P. and Hongsawat, P. (2022). "Microplastic pollution in surface seawater and beach sand from the shore of Rayong province, Thailand: Distribution, characterization, and ecological risk assessment." Marine Pollution Bulletin. (Scopus) Vol.174 : 113200.
- Hongsawat, P., Bungokule, S., Boonchouy, N., Prarat, P. and Punyapalakul, P. (2021). "Response surface methodology approach for optimization of norfloxacin by the graphene oxide under the presence of tannic acid and its adsorption mechanism." Desalination and Water Treatment. (Scopus) Vol.217 : 272-285.
- Prarat, P., Hongsawat, P. and Punyapalakul, P. (2020). "Amino-functionalized mesoporous silica-magnetic graphene oxide nanocomposites as water-dispersible adsorbents for the removal of the oxytetracycline antibiotic from aqueous solutions: adsorption performance, effects of coexisting ions, and natural organic matter." Environmental Science and Pollution Research. (Scopus) Vol.27 : 6560-6576.
- Ninwiwek, N., Hongsawat, P., Punyapalakul, P. and Prarat, P. (2019). "Removal of the antibiotic sulfamethoxazole from environmental water by mesoporous silica-magnetic graphene oxide nanocomposite technology: Adsorption characteristics, coadsorption and uptake mechanism." Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. (Scopus) Vol.580 : 123716.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนะ ประพสิทธิ์วงศ์

บทความจากวารสาร

- Sukkaneewat, B. Panrot, T. Rojruthai, P. Wongpreedee, T. and Praprudivongs, C. (2022). "Plasticizing effects from citric acid/palm oil combinations for sorbitol-crosslinked starch foams." Materials Chemistry and Physics. (Scopus) Vol.278 : 125732
- Wongpreedee, T. Panrot, T. Rojruthai, P. and Praprudivongs, C. (2022). "A simple preparation of low water-soluble crosslinking starch-based foam containing palm oil: Thermo-physicochemical properties." Journal of Cellular Plastics. (Scopus) Vol.58 : 673-688.
- Wongpreedee, T. Praprudivongs, C. and Kengkhetkit, N. (2021). "Effect of Short Banana Fiber on Hardness and Tensile Properties of Natural Rubber Composites." Key Engineering Materials. (Scopus) Vol.904 : 232-236.
- Wongpreedee, T. and Praprudivongs, C. (2020). "Use of eggshell powder as a potential hydrolytic retardant for citric acid-filled thermoplastic starch." Powder Technology. (Scopus) Vol.370 : 259-267.
- Praprudivongs, P. and Thomyasirigul, S. (2019). "Correlative roles of silica as a blowing aid and a Pb(II) adsorbent for natural rubber composite foams." Polymer Testing. (Scopus) Vol.77 : 1-9.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาวลัย สุทธิอาภรณ์

บทความจากวารสาร

- Choommongkol, V., Ruangsuriya, J., Suttiarporn, P., Punyodom, W. and Thapsukhon, B. (2022). "Polyester-releasing sesamin by electrospinning technique for the application of bone tissue engineering." Designed Monomers and Polymers. (Scopus) Vol.25, No. 1 : 231-244.
- Choommongkol, V., Punturee, K., Klumphu, P., Rattanaburi, P., Meepowpan, P., and Suttiarporn, P. (2022). "Microwave-Assisted Extraction of Anticancer Flavonoid, 2', 4'-Dihydroxy-6'-methoxy-3', 5'-dimethyl Chalcone (DMC), Rich Extract from Syzygium nervosum Fruits." Molecules. (Scopus) Vol.27, No.4 : 1397.
- Diloksumpun, S., Wongkattiya, N., Buaban, K., Saleepochn, T., Suttiarporn, P. and Luangkamin, S. (2022). "Variation in the Antibacterial and Antioxidant Activities of Essential Oils of Five New Eucalyptus urophylla ST Blake Clones in Thailand." Molecules. (Scopus) Vol.27, No.3 : 680.

Suttiarporn, P. and Choommongkol, V. (2020). “Microwave-assisted improved extraction and purification of anticancer nimbolide from *Azadirachta indica* (Neem) leaves.” Molecules. (Scopus) Vol.25, No.12 : 2913.

Suttiarporn, P., Wongkattiya, N., Buaban, K., Poolprasert, P. and Tanruean, K. (2020). “Process Optimization of Microwave Assisted Simultaneous Distillation and Extraction from Siam cardamom using Response Surface Methodology.” Processes. (Scopus) Vol.8, No.4 : 449.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยรักษ์ ประเสริฐบุญใหญ่

บทความจากวารสาร

Phothitontimongkol, T. and Prasertboonyai, K. (2022). “Process optimization and modeling of low-cost activated carbon preparation and its application in Chromium(VI) removal.” Chiang Mai Journal of Science. (Scopus) Vol.49, No.6 : 1559-1575.

Muenmee, S. and Prasertboonyai, K. (2021). “Potential biogas production generated by mono- and co-digestion of food waste and fruit waste (durian shell, dragon fruit and pineapple peel) in different mixture ratio under anaerobic condition.” Environmental Research, Engineering and Management. (Scopus) Vol.77, No.1 : 25-35.

Kruanetr, S. and Prasertboonyai, K. (2020). “UV-Vis Spectrophotometric method using natural reagent from *Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* for tetracycline determination in pharmaceutical samples.” Current Applied Science and Technology. (Scopus) 51-64.

Bunterngchit C. and Prasertboonyai K. (2019). “The application of response surface methodology for optimization of tetracycline determination using natural reagent from *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.” International Journal of Pharma Medicine and Biological Sciences. (Scopus) Vol.8, No.4 : 118-122.

อาจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เกตุเพ็ง

บทความจากวารสาร

Shanmugam, S., Ketpang, K., Aziz, Md. A., Ooh, K., Kikongo, L. and Chanunpanich, N. (2021). "Composit polymer electrolyte membrane decorated with porous titanium oxide nanotubes for fuel cell operating under low relative humidity." Electrochimica Acta. (Scopus) Vol.384 : 138407.

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

Ketpang, K., Prathum, J., Juprasat, P., Junla, W., Wichianwat, K., Saejio, A., Poompipatpong, C. and Chanunpanich, N. (2019). "Electrochemical oxygen reduction reaction performance of water hyacinth derived porous non-precious electrocatalyst in alkaline media." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI²C 2019) (11-13 Decenber 2019). Arnoma Grand Hotel : Bangkok, 01004.

Ketpang, K., Boonkitkason, A., Pitipuech, N., Poompipatpong, C., Sanetuntikul, J. and Shanmugam, S. (2019). "Highly active and durable transition metal-coordinated nitrogen doped carbon electrocatalyst for oxygen reduction reaction in neutral media." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI²C 2019) (11-13 Decenber 2019). Arnoma Grand Hotel : Bangkok, 01005.

อาจารย์ ดร.จักรวาล ไม้ทิพย์

บทความจากวารสาร

Chaiyana, W., Punyoyai, C., Sriyab, S., Prommaban, A., Sirilun, S., Maitip, J., Chantawannakul, P., Neimkhum, W. and Anuchapreeda, S. (2022). "Anti-Inflammatory and Antimicrobial Activities of Fermented Ocimum sanctum Linn. Extracts against Skin and Scalp Microorganisms." Chemistry & Biodiversity. (Scopus) Vol.19, No.2 : e202100799.

Maitip, J., Mookhploy, W., Khorndork, S. and Chantawannakul, P. (2021). "Comparative study of antimicrobial properties of bee venom extracts and melittins of honey bees." Antibiotics. (Scopus) Vol.10, No.12 : 1503.

Straub, L., Villamar-Bouza, L., Bruckner, S., Chantawannakul, P., Kolari, E., Maitip, J., Vidondo, B., Neumann, P. and Williams, G.R. (2021). "Negative effects of neonicotinoids on male honeybee survival, behaviour and physiology in the field." Journal of Applied Ecology. (Scopus) Vol.58, No.11 : 2515-2528.

Strobl, V., Bruckner, S., Radford, S., Wolf, S., Albrecht, M., Villamar-Bouza, L., Maitip, J., Kolari, E., Chantawannakul, P., Glauser, G. and Williams, G.R. (2021). "No impact of neonicotinoids on male solitary bees *Osmia cornuta* under semi-field conditions." Physiological Entomology. (Scopus) Vol.46, No.1 : 105-109.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฏเตชาธร พวงเงินมาก

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

Kietkangsadan, S., Jiamrittivong, P., Puangngernmak, N. and Mangkonkaeo, A. (2021).

"Experimental Study on Energy Performance of a Split-type Air Conditioning System by Cooling Panel Coupled." (Peer-review proceeding) In the Proceeding of 2021 International Conference on Smart City and Green Energy (ICSCGE) (20-22 November 2021). Hangzhou, 18-21.

Buakaew, S., Jiamrittivong, P. and Puangngernmak, N. (2021). "The Electrical Energy Modeling of the Modular Off-Grid PV System for Aquaculture Application in the EEC Region." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2021 Research, Invention, and Innovation Congress (RI²C 2021) (1-2 September 2021). Bangkok (Online), 01006.

Puangngernmak, N. and Srisurat, T. (2019). "The Experiment of The Simple High-Frequency Sensor to Detect The Degree of Brix in Sucrose Solutions." (Peer-review proceeding) In the Proceeding of the 16th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (10-13 July 2019). Pattaya, 760-762.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรยา จรุงล้ำเลิศ

บทความจากวารสาร

- Jarunglumert, T., Bampenrat, A., Sukkathanyawat, H. and Prommuak, C. (2021). “Enhanced energy recovery from food waste by co-production of bioethanol and biomethane process.” Fermentation. (Scopus) Vol.7, No.4 : 265.
- Jarunglumert, T. and Prommuak, C. (2021). “Net energy analysis and techno-economic assessment of co-production of bioethanol and biogas from cellulosic biomass.” Fermentation. (Scopus) Vol.7, No.4 : 229.
- Sawatdee, S., Prommuak, C., Jarunglumert, T., Pavasant, P. and Flood, A. E. (2021). “Combined effects of cations in fertilizer solution on antioxidant content in red lettuce (*Lactuca sativa* L.).” Journal of the Science of Food and Agriculture. (Scopus) Vol.101, No.11 : 4632-4642.
- Putmai, N., Jarunglumert, T., Prommuak, C., Pavasant, P. and Flood, A. E. (2020). “Economic analysis of swine farm management for the enhancement of biogas production and energy efficiency.” Waste and Biomass Valorization. (Scopus) Vol.11, No.10 : 5635-5645.
- Prommuak, C., Tharangkool, N., Pavasant, P., Ponpesh, P. and Jarunglumert, T. (2020). “Computational fluid dynamic design of spent coffee ground cabinet dryer using recycled heat from air compressor.” Chemical Engineering Research and Design. (Scopus) Vol.153 : 75-84.
- Sanguanwong, A., Pavasant, P., Jarunglumert, T., Nakagawa, K., Flood, A. and Prommuak, C. (2020). “Hydrophobic cellulose aerogel from waste napkin paper for oil sorption applications.” Nordic Pulp and Paper Research Journal. (Scopus) Vol.35, No.1 : 137-147.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนารักษ์ ศรีสุราษฎร์

บทความจากวารสาร

Naksomboonchai, B., Khangkhamano, M., Srisurat, T., Jiamrittivong, P. and Kokoo, R. (2019). "Water removal from crude biodiesel using microbubbles." Thai Environmental Engineering Journal. (TCI) Vol.33, No.2 : 21-25.

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

Dejkajorn, C., Suttiarporn, P., Sukkathanyawat, H., Wichianwat, K., Sriphan, S. and Srisurat, T. (2021). "Optimization of microwave-assisted extraction of residual soybean oil from spent bleaching earth." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2021 Research, Invention, and Innovation Congress (RI²C 2021) (1-2 September 2021). Bangkok (Online), 01009.

Jiamrittivong, P., Kokoo, R. and Srisurat, T. (2019). "Influence of heat removal using fine bubbles." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the International Conference Series: Materials Science and Engineering (17-19 July 2019). Kuala Lumpur, 032006.

Rosmod, K., Boonkitkoston, A., Kokoo, R. and Srisurat, T. (2019). "Ozonolysis of wastewater from rubber industry." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the International Conference Series: Materials Science and Engineering (17-19 July 2019). Kuala Lumpur, 072004.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูทธ เจริญฤทธิ์วงศ์

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

- Jiamrittivong, P., Kokoo, R. and Srisurat, T. (2019). "Influence of heat removal using fine bubbles." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the International Conference Series: Materials Science and Engineering (17-19 July 2019). Kuala Lumpur, Vol.736, 032006.
- Sooklon, P., Jiamrittivong, P., Pana-Supphamassadu, K., Swadchaipong, N. and Srisurat, T. (2019). "Flow Behaviour in the calciner of cement production." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the International Conference Series: Materials Science and Engineering (17-19 July 2019). Kuala Lumpur, Vol.736, 022025.
- Wiriya, N., Kokoo, R., Wichianwat, K., Jiamrittivong, P. and Srisurat, T. (2019). "Effect of nitrogen bubble for biodiesel production from used cooking oil." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the International Conference Series: Materials Science and Engineering (17-19 July 2019). Kuala Lumpur, Vol.736, 022026.

อาจารย์ ปริมา บุญถนอม

บทความจากวารสาร

- Klinfoong, R., Thummakasorn, C., Ungwiwatkul, S., Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2022). "Diversity and Activity of Amylase-Producing Bacteria Isolated from Mangrove Soil in Thailand." Biodiversitas. (Scopus) Vol.23, No.10 : 5519-5531.
- Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2021). "Diversity and Cellulolytic Activity of Culturable Bacteria Isolated from the Gut of Higher Termites (*Odontotermes* sp.) in Eastern Thailand." Biodiversitas. (Scopus) Vol.22, No.8 : 3349-3357.
- Chantarasiri, A. and Boontanom, P. (2021). "*Fusarium solani* and *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, Fungal Pathogens Causing Stem Rot Disease on Durian Trees (*Durio zibethinus*) in Eastern Thailand." New Disease Reports. (Scopus) Vol.44, No.1 : e12026.
- Chantarasiri, A., Boontanom, P., Siriprom, W. and Kongsriprapan, S. (2021). "First Report of *Geotrichum candidum* Causing Sour Rot of Longkong Fruits (*Lansium domesticum*) in Southern Thailand." New Disease Reports. (Scopus) Vol.43, No.2 : e12016.

Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2020). “Short Communication: Diversity of Culturable Epiphytic Bacteria Isolated from Seagrass (*Halodule uninervis*) in Thailand and Their Preliminary Antibacterial Activity.” Biodiversitas. (Scopus) Vol.21, No.7 : 2907-2913.

อาจารย์ ดร.พรทิพย์ โรจน์ฤทัย

บทความจากวารสาร

Lv, M., Fang, L., Yu, H., Rojruthai, P. and Sakdapipanich, J. (2022). “Discoloration mechanisms of natural rubber and its control.” Polymers. (Scopus) Vol.14, No.4 : 764.

Rojruthai, P., Sakdapipanich, J., Wiriyanantawong, J., Ho, CC. and Chaiear, N. (2022). “Effect of latex purification and accelerator types on rubber allergens prevalent in sulphur prevulcanized natural rubber latex: potential application for allergy-free natural rubber gloves.” Polymers. (Scopus) Vol.14, No.21 : 4679.

Sukkaneewat, B., Panrot, T., Rojruthai, P., Wongpreedee, T. and Praprudivongs, C. (2022). “Plasticizing effects from citric acid/ palm oil combinations for sorbitol-crosslinked starch foams.” Materials Chemistry and Physics. (Scopus) Vol.278 : 125732.

Wongpreedee, T., Panrot, T., Rojruthai, P. and Praprudivongs, C. (2022). “A simple preparation of low water-soluble crosslinking starch-based foam containing palm oil: Thermo-physicochemical properties.” Journal of Cellular Plastics. (Scopus) Vol.58, No.4 : 673-688.

Nijpanich, S., Nimpaiboon, A., Rojruthai, P. and Sakdapipanich, J. (2021). “Hydroxyl-terminated saponified natural rubber based on the H₂O₂/P₂S₅-TiO₂ powder/UVC-irradiation system.” Polymers. (Scopus) Vol.13, No.8 : 1319.

Payungwong, N., Tuampoemsab, S., Rojruthai, P. and Sakdapipanich, J. (2021). “The role of model fatty acid and protein on thermal aging and ozone resistance of peroxide vulcanized natural rubber.” Journal of Rubber Research. (Scopus) Vol.24 : 543-553.

Rojruthai, P., Payungwong, N. and Sakdapipanich, J. (2021). “A model study on the impact of metal ions on prevulcanization of concentrated natural rubber latex and dipped-products.” Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology. (Scopus) Vol.38, No.1 : 125-138.

Rojruthai, P., Rodgerd, P., Ho, CC. and Sakdapipanich, J. (2021). “The use of 1,2-benzisothiazolin-3-one (BIT) in preparation of low-ammonia and zinc-free natural rubber latex concentrate.” Journal of Rubber Research. (Scopus) Vol.24 : 783-795.

Rojruthai P., Kantarum, T. and Sakdapipanich, J. (2020). "Impact of non-rubber components on the branching structure and the accelerated storage hardening in Hevea rubber." Journal of Rubber Research. (Scopus) Vol.23, No.4 : 353-364.

รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพงศ์ ไชยบาล

บทความจากวารสาร

Jaiban, P., Khumtrong, S., Kongchana, P., Theethuan, T., Lokakaew, S., Phutthami, P., Guo, R. and Bhalla, A. S. (2022). "The biofilm from soybean meal for application in triboelectric generator." Materials Letters. (Scopus) Vol.325 : 132862.

Jaiban, P., Theethuan, T., Khumtrong, S., Lokakaew, S., Kongchana, P. and Watcharapasorn, A. (2022). "The Effects of A-site Doping on Crystal Structure, Microstructure and Electrical Properties of $(\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15})\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ Ceramics." Chiang Mai Journal of Science. (Scopus) Vol.49 : 1-15.

Jaiban, P., Theethuan T., Khamtrong, S., Lokakaew, S. and Watcharapasorn, A. (2022). "The effects of donor (Nb^{5+}) and acceptor (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}) doping at B-site on crystal structure, microstructure, and electrical properties of $(\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15})\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ ceramics." Journal of Alloys and Compounds. (Scopus) Vol. 899 : 162909.

Jaiban, P., Wannasut, P. and Watcharapasorn, A. (2022). "The effects of $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ addition on the phase, microstructure, and thermoelectric properties of $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ ceramics." Journal of Asian Ceramic Societies. (Scopus) Vol.10 :1-8.

Wannasut, P., Jaita, P., Khamman O., Jaiban, P., Jiansirisomboon S. and Watcharapasorn, A., (2021). "Investigation of $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.80}\text{K}_{0.20})_{0.5}\text{TiO}_3\text{-LiNbO}_3\text{-Ba}(\text{Ti}_{0.90}\text{Sn}_{0.10})\text{O}_3$ lead-free piezoelectric ceramics." Integrated Ferroelectrics. (Scopus) Vol.214 : 98-105.

Jaiban, P., Lu, M.H., Eknapakul, T., Chaichachad, S., Yao, S.H., Pisitpipathsin, N., Unruan, M., Siroj, S., He, R.H., Mo, S.K., Watcharapasorn, A., Yimnirun, R., Tokura, Y., Shen, Z.X., Hwang, H.Y., Maensiri, S. and Meevasana, W. (2020). "Spectral weight reduction of two-dimensional electron gases at oxide surfaces across the ferroelectric transition." Scientific reports. (Scopus) Vol.10 : 16834.

Jaiban, P., Wannasut, P. and Watcharapasorn, A. (2020). "Visible and Ultraviolet light absorbing of CuO-doped Fe alloy coating prepared by HVOF thermal spray technique." Chiang Mai Journal of Science. (Scopus) Vol.47, No.3 : 580-587.

- Jaiban, P., Wannasut, P., Kantha, P., Promsawat, M. and Watcharapasorn, A. (2020). "Effects of Mg and La co-doping on dielectric, ferroelectric, and piezoelectric properties of barium calcium zirconate titanate ceramic." Chiang Mai Journal of Science. (Scopus) Vol.47, No.4 : 633-641.
- Nathabumroong, S., Eknapakul, T., Jaiban, P., Yotburut, B., Siriroj, S., Saisopa, T., Mo, S.K., Supruangnet, R., Nakajima, H., Yimnirun, R., Maensiri, S. and Meevasana, W. (2020). "Interplay of negative electronic compressibility and capacitance enhancement in lightly-doped metal oxide $\text{Bi}_{0.95}\text{La}_{0.05}\text{FeO}_3$ by quantum capacitance model." Scientific reports. (Scopus) Vol.10 : 5153.
- Jaiban, P., Kantha, P., Pengpat, K., Pojparpai, S., Wongkeo, W., Unruan, M. and Pisitpipathsin, N. (2019). "Relationship in dielectric, ferroelectric behaviors and large strain response of BaTiO_3 -doped $(\text{Bi}_{0.4871}\text{Na}_{0.4871})\text{La}_{0.0172}\text{TiO}_3$ ceramics." Materials Research Express. (Scopus) Vol.6 : 066305.
- Jaiban, P., Tongtham, M., Wannasut, P. and Watcharapasorn, A. (2019). "Dielectric response on ultraviolet light irradiation of $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ based ceramics." Materials Letters. (Scopus) Vol.243 : 169-172.
- Wannasut, P., Prayoonphokkharat, P., Jaiban, P., Keawprak, N. and Watcharapasorn, A. (2019). "Thermoelectric properties of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}\text{Na}_y\text{CoO}_2$ segmented oxide ceramics." Materials Letters. (Scopus) Vol.236 : 378-382.

อาจารย์ ดร.เมธิณ ใจเกื้อ

บทความจากวารสาร

- เมธิณ ใจเกื้อ และกฤตภาส มงคลธำรงกุล. (2565). “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดระยอง.” วารสารบริหารธุรกิจ (TCI) ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 : 28-41.
- กฤตภาส มงคลธำรงกุล, พัชรภรณ์ สุขกันตะ และเมธิณ ใจเกื้อ. (2563). “การประเมินการอนุรักษ์พลังงานในบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์.” วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ (TCI) ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 : 345-358.

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

- Chaveesuk, S., Vanitchatchavan, P., Wutthirong, P., Nakwari P., Jaikua M., and Chaiyasoonthorn W. (2019). “The Acceptance Model toward Cashless Society in Thailand.” (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 9th International Conference on Information Communication and Management (23-26 August 2019). Czech Republic, 190–195.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภิระ บุตรดี

บทความจากวารสาร

- สุธารัตน์ หมั่นมี และศุภิระ บุตรดี. (2564). "การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับฝุ่น PM2.5 จากพื้นที่อุตสาหกรรมในอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง." วารสารนครสวรรค์. (TCI) ฉบับที่ 14 : 95-110.
- ศุภิระ บุตรดี, ศศิธร วงศ์ทิม, นลพรพร เกิดทวี, สุกัญญา พันธุ์ และนิสญา เชื้อทอง. (2562). "การผันแปรเชิงพื้นที่และฤดูกาลของความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศ." วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (TCI) ฉบับที่ 29 : 481-494.
- Kawichai, S. and Bootdee, S. (2022). "Health Risk Assessment on Exposure to PM2.5-bound PAHs from an Urban-industrial Area in Rayong City, Thailand." Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. (Scopus) Vol. 10, No.E : 1-10.
- Kawichai, S., Bootdee, S., Sillapapiromsuk, S. and Janta, R. (2022). "Epidemiological Study on Health Risk Assessment of Exposure to PM2.5-Bound Toxic Metals in the Industrial Metropolitan of Rayong, Thailand." Sustainability. (Scopus) Vol. 14, No. 22 : 15368.
- Phantu, S. and Bootdee, S. (2022). "Nitrogen dioxide exposure and health risk assessments of students in elementary schools in the vicinities of an industrial estate, located in Rayong Province, Thailand." Environmental Engineering Research. (Scopus) Vol.27, No.5 : 210377.
- Sillapapiromsuk, S., Koontoop, G. and Bootdee, S. (2022). "Health Risk Assessment of Ambient Nitrogen Dioxide Concentrations in Urban and Industrial Area in Rayong Province, Thailand." Trends in Sciences. (Scopus) Vol.19, No.11 : 4476.
- Bootdee, S., Phantu, S., Lamlongrat, P. and Khumphai, T. (2019). "Indoor nitrogen dioxide investigation and health risk assessment in primary schools at Rayong city, Thailand." Current Applied Science and Technology. (Scopus) Vol.19, No.3 : 248-262.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา พันธุ์

บทความจากวารสาร

- สุกัญญา พันธุ์, กนิษฐา แก่นบุบผา, ณัฐนันท์ พลอยพรม และศุภิระ บุตรดี. (2565). “การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับฝุ่น PM2.5 ในช่วงฤดูแล้ง จากพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง.” วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. (TCI) ฉบับที่ 19 : 64-82.
- สุกัญญา พันธุ์ และเสาวณิต สุขภารังษี. (2563). “ความแกร่งของแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$ CUSUM และ CP CUSUM โดยใช้ค่า FIR ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงการกระจายของกระบวนการ.” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (TCI) เล่มที่ 30, ฉบับที่ 2 : 291-303.
- ศุภิระ บุตรดี, ศศิธร วงศ์ธิม, นลพรรษ เกิดทวี, สุกัญญา พันธุ์ และนิสญา เชื้อทอง. (2562). “การผันแปรเชิงพื้นที่และฤดูกาลของความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ในบรรยากาศเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี.” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (TCI) ฉบับที่ 3 : 481-494.
- Phantu, S. and Sukparungsee, S. (2020). “A mixed double exponentially weighted moving average-Tukey’s Control chart for monitoring of parameter change.” Thailand Statistician. (Scopus) Vol.18, No.4 : 392-402.
- Phantu, S. and Sukparungsee, S. (2020). “Robustness of CUSUM-Tukey’s control chart for detecting of changes in process dispersion.” The Journal of Applied Science. (TCI) Vol.19, No.1 : 25-35.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธารัตน์ หมั่นมี

บทความจากวารสาร

- สุธารัตน์ หมั่นมี, ศุภิระ บุตรดี. (2564) “การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับฝุ่น PM2.5 จากพื้นที่อุตสาหกรรมในอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง.” วารสารนเรศวรพะเยา. (TCI) ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 : 95-110.
- Muenmee, S., Theeparaksapan, S. and Boonnorat, J. (2022). “Effect of food to microbe (F/M) ratio on anaerobic digestion of refinery waste sludge under mesophilic conditions: biogas potential and phytotoxicity.” Current Applied Science and Technology. (Scopus) Vol.22, No.1 : 1-11.
- Muenmee, S. and Prasertboonyai, K. (2021). “Potential biogas production generated by mono- and co-digestion of food waste and fruit waste (durian shell, dragon fruit and pineapple peel) in different mixture ratio under anaerobic condition.” Environmental Research, Engineering and Management. (Scopus) Vol.77 : 25-35.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรางคณา วรรณภพ

บทความจากวารสาร

- Somdee, A. and Wannapop, S. (2022). "Enhanced photocatalytic behavior of ZnO nanorods decorated with a Au, ZnWO₄, and Au/ZnWO₄ composite: Synthesis and characterization." Colloids and Interface Science Communications. (Scopus) Vol.47 : 100591.
- Wannapop, S. and Somdee, A. (2022). "Highly orientated one-dimensional Cu₂O/TiO₂ heterostructure thin film for photoelectrochemical photoanode and photocatalytic degradation applications." Thin Solid Film. (Scopus) Vol.747 : 139144.
- Promnopas, S., Promnopas, W., Maisang, W., Wannapop, S., Thongtem, T., Thongtem, T. and Wiranwetchayan, O. (2021). "One-step microwave-hydrothermal synthesis of visible-light-driven Ag₃PO₄/LaPO₄ photocatalyst induced by visible light irradiation." Chemical Physics Letters. (Scopus) Vol.779 : 138883.
- Maisang, W., Promnopas, S., Kaowphong, S., Narksitipan, S., Thongtem, S., Wannapop, S., Phuruangrat, A. and Thongtem, T. (2020). "Microwave-assisted hydrothermal synthesis of BiOBr/BiOCl flowerlike composites used for photocatalysis." Research on Chemical Intermediates. (Scopus) Vol.46, No.4 : 2117-2135.

อาจารย์ ดร.สุนิสา บุญมา

บทความจากวารสาร

- Klinfoong, R., Thummakasorn, C., Ungwiwatkul, S., Boontanom, P. and Chantarasiri, A. (2022). "Diversity and Activity of Amylase-Producing Bacteria Isolated from Mangrove Soil in Thailand." Biodiversitas. (Scopus) Vol.23, No.10 : 5519-5531.
- Ungwiwatkul, S. and Chantarasiri, A. (2022). "Study on the Potential for Biodiesel Production of Microalgal Consortia from Brackish Water Environment in Rayong Province, Thailand." International Journal of Renewable Energy Development. (Scopus) Vol.11, No.4 : 1060-1067.
- Boonma, S., Takayuki, T., Peerapornpisal, Y., Pumas, C. and Chaiklangmuang, S. (2019). "Semi-continuous cultivation of microalgal consortium using low CO₂ concentration for large-scale biofuel production." Journal of Biotech Research. (Scopus) Vol.10 : 19-28.

อาจารย์ ดร. สุนิดา วงศ์เศรษฐกุล

บทความจากวารสาร

- Makmeesub, N., Ritvirulh, C., Choojun, K., Sattayaporn, S., Resasco, D. E. and Sooknoi, T. (2022). "Highly stable Pd^{2+} species anchoring on ethylenediamine-grafted-MIL-101(Cr) as a robust oxidation catalyst." Catalysis Science & Technology. (Scopus) Vol.12 : 1824-1836.
- Prakobtham, K., Choojun, K., Promchana, P., Sattayaporn, S. and Sooknoi, T. (2022). "Role of surface silanols and confinements of siliceous MFI supports on stability of active Ga species for ethane dehydrogenation." Applied Catalysis A: General. (Scopus) Vol.638, No.25 : 118625.
- Phomma, S., Wutikhun, T., Kasamechong, P., Sattayaporn, S., Eksangri, T. and Sapcharoenkun, C. (2022). "Effects of Ag modified TiO_2 on local structure investigated by XAFS and photocatalytic activity under visible light." Materials Research Bulletin. (Scopus) Vol.148 : 111668.
- Sattayaporn, S., Rodporn, S., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Yonchai, C. and Rujirawat, S. (2021). "A compact furnace for in-situ X-ray absorption spectroscopy (XAS): design, fabrication, and study of cationic oxidation states in Pr_6O_{11} and NiO ." Journal of Synchrotron Radiation. (Scopus) Vol.28 : 455-460.
- Ji, B., Yao, W., Zheng, Y., Kidkhunthod, P., Zhou, X., Tunmee, S., Sattayaporn, S., Cheng, H.M., He, H. and Tang, Y. (2020). "A fluoroxalate cathode material for potassium-ion batteries with ultra-long cyclability." Nature Communications. (Scopus) Vol.11 : 1225.

อาจารย์ ดร. หัสณัยน์ สุขธัญญาวัดน์

บทความจากวารสาร

- Jarunglumert, T., Bampenrat, A., Sukkathanyawat, H. and Prommuak, C. (2021). "Enhanced energy recovery from food waste by co-production of bioethanol and biomethane process." Fermentation. (Scopus) Vol.7, No.4 : 265.

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

- Bampenrat, A., Boonkitkoon, A., Seangwattana, T., Suttiaporn, P. and Sukkathanyawat, H. (2020). "Kinetic analysis of durian rind pyrolysis using model-free method." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2nd International Conference on Environment Sciences and Renewable (18-21 May 2020). Vienna, 012002.

Sukkathanyawat, H., Wichianwat, K., Tungkamani, S. and Bampenrat, A. (2020). "Effect of basicity on Cu based catalyst for CO₂hydrogenation." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2nd International Conference on Environment Sciences and Renewable (18-21 May 2020). Vienna, 012003.

อาจารย์ ดร. อัครสิงห์ บำเพ็ญรัตน์

บทความจากวารสาร

Jarunglumert, T., Bampenrat, A., Sukkathanyawat, H. and Prommuak, C. (2021). "Enhanced energy recovery from food waste by co-production of bioethanol and biomethane process." Fermentation. (Scopus) Vol.7, No.4 : 265.

บทความ/เอกสารที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ

Bampenrat, A., Boonkitkoon, A., Seangwattana, T., Suttiarporn, P. and Sukkathanyawat, H. (2020). "Kinetic analysis of durian rind pyrolysis using model-free method." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2nd International Conference on Environment Sciences and Renewable (18-21 May 2020). Vienna, 012002.

Sukkathanyawat, H., Wichianwat, K., Tungkamani, S. and Bampenrat, A. (2020). "Effect of basicity on Cu based catalyst for CO₂ hydrogenation." (Peer-review proceeding) In Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Sciences and Renewable (18-21 May 2020). Vienna, 012003.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อสนี โสมดี

บทความจากวารสาร

Somdee, A. and Wannapop, S. (2022). "Enhanced photocatalytic behavior of ZnO nanorods decorated with a Au, ZnWO₄, and Au/ZnWO₄ composite: Synthesis and characterization." Colloid and Interface Science Communications. (Scopus) Vol.47 : 100591.

Wannapop, S. and Somdee, A. (2022). "Highly orientated one-dimensional Cu₂O/TiO₂ heterostructure thin film for photoelectrochemical photoanode and photocatalytic degradation applications." Thin Solid Films. Vol.747 : 139144.

Wannapop, S. and Somdee, A. (2020). "Enhanced visible light absorption of TiO₂ nanorod photoanode by NiTiO₃ decoration for high-performance photoelectrochemical cells." Ceramics International. (Scopus) Vol.46, No.16 : 25758-25765.

ผลงานวิชาการอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ พลานนท์

บทความจากวารสาร

Planonth, S., and Chantarasiri, A. (2022). “The oleaginous yeast *Pichia manshurica* isolated from *Lansium domesticum* fruit in Thailand and its fatty acid composition of single cell oil.” Biodiversitas Journal of Biological Diversity. (Scopus) Vol. 23, No. 2 : 801-809.

อาจารย์ ดร.วรภาพร ชนะกุล

บทความจากวารสาร

Chanakul, W., Reutrakul, V., Kuhakarn, C., Bunteang, S., Piyachaturawat, P., Suksen, K., Hongthong, S., Thanasansurapong, S. and Nuntasaen, N. (2022). “Cytotoxic compounds from *Goniiothalamus repevensis* Pierre ex Finet & Gagnep.” Science Asia. (Scopus) Vol.48 : 429-433.

อาจารย์ ดร.วัชรินทร์ ดงบัง

บทความจากวารสาร

Pholdee, N., Kumar, S., Bureerat, S., Nuantong, W. and Dongbang, W. (2022). “Sweep blade design for an axial wind turbine using a surrogate-assisted differential evolution algorithm.” Journal of Applied and Computational Mechanics. (Scopus) Vol.9, No.1 : 217-225.

Dongbang, W. and Nuantong, W. (2020). “Investigation of Mathematical Modeling for Banana Slices Drying using Hot Air Technique.” Naresuan University Journal Science and Technology. (TCI) Vol.28, No.3 : 79-87.

Dongbang, W. and Nuantong, W. (2020). “Drying prediction of banana slices using Kriging surrogate model based on genetic algorithm.” Food and Applied Bioscience Journal. (TCI) Vol. 8, No.1 : 1-10.

Nuantong, W. and Dongbang, W. (2019). “Optimal Energy of Glutinous Rice Drying via Infrared Irradiation.” Maharakham International Journal of Engineering Technology. (TCI) Vol.5, No.2 : 55-58.

อาจารย์ ดร.สุรรัตน์ ฅมยาศิริกุล

บทความจากการสาร

Praprudivongs, P. and Thomyasirigul, S. (2019). “Correlative roles of silica as a blowing aid and a Pb(II) adsorbent for natural rubber composite foams.” Polymer Testing. (Scopus) Vol.77 : 1-9.

ภาคผนวก ง

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (MCIPE)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)



คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
เลขที่รับ..... 1107 / 2565
ว/ด/ป..... 29 ก.ย. 2565
เวลา..... 10.10 น.

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการ

วิทยาศาสตร์มหบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (MCIPE) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗)

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (MCIPE) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗) คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (MCIPE) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗) คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม ดังรายนามต่อไปนี้

- | | | |
|--|----------------|----------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.อัยยะ | จันทร์ศิริ | ที่ปรึกษา |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพงศ์ | ใจบาล | ที่ปรึกษา |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุช | หงษ์สวัสดิ์ | ประธานกรรมการ |
| ๔. ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล | กิตติคุณกร | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | | |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.หาญพล | พิงศ์มี | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | | |
| ๖. ดร.ธราดล | ภิรมย์ชาติ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) | | |
| ๗. ดร.ไชโย | จ้อยศิริ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ผู้อำนวยการส่วนแหล่งน้ำจืด กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ | | |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนะ | ประพศุทธิ์วงศ์ | กรรมการ |
| ๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาวลัย | สุทธิอาภรณ์ | กรรมการ |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนิดา | ปรารัตน์ | กรรมการ |
| ๑๑. อาจารย์ ดร.สุรรัตน์ | ณยาศิริกุล | กรรมการ |
| ๑๒. นายศุภณัฐ | วิยาลิงห์ | เลขานุการ |
| ๑๓. นายวัชรพงษ์ | บุญหุ้ม | ผู้ช่วยเลขานุการ |

-๒-

โดยให้คณะกรรมการมีหน้าที่ ดังนี้

๑. กำหนดแผนการดำเนินงาน พัฒนาหลักสูตร รวมถึงดำเนินการพัฒนาหลักสูตร ให้แล้วเสร็จตามแผนที่กำหนดไว้

๒. ตรวจสอบและพิจารณาหลักสูตรให้มีความถูกต้อง สอดคล้อง ตามกฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ของกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๓ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรัญญู จตุรพานิชย์)

รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
อว. มรพ. แจ้ง ดำเนินงานตาม
พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขา MCIPE (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.
๒๕๖๕) คณะ SciTE
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

วิรัตน์
๒๓ ก.ย. ๖๕
๒๓
รองอธิการบดี

๑. ทราบ
๒. เห็นแผน ให้งบประมาณต่อไป ทราบ และ
พิจารณา
พิจารณา


๓๐ ก.ย. ๒๕๖๕

ภาคผนวก จ

รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร



การปรับปรุงแก้ไข
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการอบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม
ฉบับปี พ.ศ. 2562

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตระยอง

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม
 ฉบับปี พ.ศ. 2562

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับการพิจารณาความสอดคล้องและออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว
เมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2563
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว
ในการประชุมครั้งที่ 7/2566 เมื่อวันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษา ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
 - 4.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม ฉบับปี พ.ศ. 2562 ได้ใช้มาเป็นเวลา 5 ปี จึงมีการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ที่มีเป้าหมายขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยจากอุตสาหกรรมตามโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก โดยกำหนดให้หลักสูตรมีรายวิชาที่หลากหลายมากขึ้นสอดคล้องกับอุตสาหกรรมเก่าและอุตสาหกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน รวมถึงปรับปรุงหลักสูตรให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีความสามารถและธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ตบตันพื้นฐานของความก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมโดยเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
 - 4.2 ปรับปรุงโครงสร้างและเนื้อหาวิชาให้เหมาะสม โดยให้เกิดความสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565
 - 4.3 ปรับปรุงหลักสูตรโดยการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะ Outcome based Learning ซึ่งสอดคล้องกับการประกันคุณภาพในระบบ AUN-QA

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 เพิ่มแผนการศึกษา 1 แผนคือ แผน 2 แบบวิชาชีพ

5.2 เพิ่มกลุ่มวิชา 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมี และกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อม

5.3 เพิ่มรายวิชา 8 วิชา ดังนี้

130015903 การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6
130015519 เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการสกัดและแยกสาร (Green Technology for Extraction and Separation)	3(3-0-6)
130015520 พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์จากวัตถุดิบธรรมชาติ (Biopolymer and Natural Polymer)	3(3-0-6)
130015613 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics)	3(3-0-6)
130015701 ธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม (Business and Environmental Management)	3(3-0-6)
130015702 ภาวะผู้นำและการบริหารการสื่อสารในสถานประกอบการ (Leadership and Organization Communication Management)	3(3-0-6)
130015703 การจัดการทรัพยากรมนุษย์ในสถานประกอบการ (Human Resource Management in Organization)	3(3-0-6)
130015704 เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อความยั่งยืน (Bioeconomy for Sustainability)	3(3-0-6)
5.4 ลดรายวิชา 3 วิชา ดังนี้	
130015516 เซรามิกและปูนซีเมนต์สำหรับกระบวนการเคมีอุตสาหกรรม (Ceramics and Cements for Chemical Industry)	3(3-0-6)
130015517 โลหะและการกัดกร่อน (Metals and Corrosion)	3(3-0-6)
130015610 ของเสียอุตสาหกรรมเคมีและความปลอดภัย (Chemical Industrial Waste and Safety)	3(3-0-6)

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไขยังคงไม่เปลี่ยนแปลงและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน
หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ปรากฏดังนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
รายวิชาไม่นับหน่วยกิต	-	1 หน่วยกิต	1 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
ศึกษารายวิชา	-	24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต

แผน 2 แบบวิชาชีพ

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
ศึกษารายวิชา	-	-	30 หน่วยกิต
การค้นคว้าอิสระ	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ไม่เกิน 6 หน่วยกิต	-	6 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	-	36 หน่วยกิต

7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

7.1 ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม) Master of Science (Chemical Industrial Process and Environment)	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม) Master of Science (Chemical Industrial Process and Environment)
วท.ม. (กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม) M.Sc. (Chemical Industrial Process and Environment)	วท.ม. (กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม) M.Sc. (Chemical Industrial Process and Environment)

7.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	
1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต	1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต
2. โครงสร้างหลักสูตร		2. โครงสร้างหลักสูตร	
2.1 แผน ก แบบ ก 1		2.1 แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก	
หมวดวิชาบังคับ	36 หน่วยกิต	หมวดวิชาบังคับ	36 หน่วยกิต
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 1	หน่วยกิต	วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 1	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต	วิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต
* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U		* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U	
2.2 แผน ก แบบ ก 2		2.2 แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	
หมวดวิชาบังคับ	27 หน่วยกิต	หมวดวิชาบังคับ	27 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	15 หน่วยกิต	วิชาบังคับ	15 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต	วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก	9 หน่วยกิต	หมวดวิชาเลือก	9 หน่วยกิต
วิชาเลือกเฉพาะ	6 หน่วยกิต	วิชาเลือกเฉพาะ	6 หน่วยกิต
วิชาเลือกทั่วไป	3 หน่วยกิต	วิชาเลือกทั่วไป	3 หน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
	2.3 แผน ข แบบวิชาชีพ หมวดวิชาบังคับ 21 หน่วยกิต วิชาบังคับ 15 หน่วยกิต การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 15 หน่วยกิต วิชาเลือกเฉพาะ 9 หน่วยกิต วิชาเลือกทั่วไป 6 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

7.3 รายวิชาในแต่ละหมวด

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)			(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
หมวดวิชาบังคับ			หมวดวิชาบังคับ		
วิชาบังคับ แผน ก แบบ ก 2			วิชาบังคับแผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข และแผน 2 แบบวิชาชีพ		
130015104	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)	130015104	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)	130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ (Research Methodology and Statistics)	2(1-2-3)
130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Process Industry)	3(3-0-6)	130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Process Industry)	3(3-0-6)
130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)	130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	3(3-0-6)
130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced unit operation)	3(3-0-6)	130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced unit operation)	3(3-0-6)
130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)	130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
130015902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต	130015902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 หน่วยกิต
			แผน 2 แบบวิชาชีพ		
			130015903	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6 หน่วยกิต

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)			(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
หมวดวิชาบังคับ			หมวดวิชาบังคับ		
วิชาบังคับ แผน ก แบบ ก 1			วิชาบังคับแผน 1 ก แบบวิชาการ แบบ 1 ก		
130015199	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar) * รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U	1(0-2-1)	130015199	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar) * รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U	1(0-2-1)
130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	36 หน่วยกิต	130015901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	36 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก			หมวดวิชาเลือก		
วิชาเลือกแผน ก แบบ ก 2 เลือกเรียน 6 หน่วยกิต			วิชาเลือกเฉพาะ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข เลือกเรียน 6 หน่วยกิต แผน 2 แบบวิชาชีพ เลือกเรียน 9 หน่วยกิต		
			กลุ่มวิชากระบวนการอุตสาหกรรมเคมี		
130015503	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3(3-0-6)	130015503	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3(3-0-6)
130015507	กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)	130015507	กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Industrial Process)	3(3-0-6)
130015508	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)	130015508	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
130015509	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction)	3(3-0-6)	130015509	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction)	3(3-0-6)
130015510	สารมัธยันตรในกระบวนการปิโตรเคมี (Petrochemical Intermediates)	3(3-0-6)	130015510	สารมัธยันตรในกระบวนการปิโตรเคมี (Intermediates in Petrochemical Process)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	จำนวนหน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	จำนวนหน่วยกิต
130015511	กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)	130015511	กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)
130015512	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites)	3(3-0-6)	130015512	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites)	3(3-0-6)
130015513	เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology)	3(3-0-6)	130015513	เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology)	3(3-0-6)
130015514	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-6)	130015514	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-6)
130015515	วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae)	3(3-0-6)	130015515	วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae)	3(3-0-6)
130015516	เซรามิกและปูนซีเมนต์สำหรับกระบวนการเคมีอุตสาหกรรม (Ceramics and Cements for Chemical Industry)	3(3-0-6)			
130015517	โลหะและการกัดกร่อน (Metals and Corrosion)	3(3-0-6)			
130015518	เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Applications)	3(3-0-6)	130015518	เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Application)	3(3-0-6)
			130015519	เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการสกัดและแยกสาร (Green Technology for Extraction and Separation)	3(3-0-6)
			130015520	พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์จากวัตถุดิบธรรมชาติ (Biopolymer and Natural Polymer)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	จำนวนหน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	จำนวนหน่วยกิต
130015597	เรื่องคัดเฉพาะด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Selected Topic in Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)	130015597	เรื่องคัดเฉพาะด้านกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี (Selected Topic in Chemical Industrial Process)	3(3-0-6)
			กลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อม		
130015602	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)	130015602	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)
130015604	นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3(3-0-6)	130015604	นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3(3-0-6)
130015607	การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	3(3-0-6)	130015607	การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	3(3-0-6)
130015608	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	3(3-0-6)	130015608	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	3(3-0-6)
130015609	เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	3(3-0-6)	130015609	เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	3(3-0-6)
130015610	ของเสียอุตสาหกรรมและความปลอดภัย (Chemical Industrial Waste and Safety)	3(3-0-6)			
130015611	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Monitoring)	3(3-0-6)	130015611	การตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Monitoring)	3(3-0-6)
130015612	เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	3(3-0-6)	130015612	เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	3(3-0-6)

		130015613	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economic)	3(3-0-6)	
130015697	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม (Selected Topic in Environment)	3(3-0-6)	130015697	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม (Selected Topic in Environment)	3(3-0-6)
		วิชาเลือกทั่วไป			
		130015701	ธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม (Business and Environmental Management)		3(3-0-6)
		130015702	ภาวะผู้นำและการบริหารการสื่อสารในสถานประกอบการ (Leadership and Organization Communication Management)		3(3-0-6)
		130015703	การจัดการทรัพยากรมนุษย์ในสถานประกอบการ (Human Resource Management in Organization)		3(3-0-6)
		130015704	เศรษฐกิจชีวภาพเพื่อความยั่งยืน (Bioeconomy for Sustainability)		3(3-0-6)

ภาคผนวก จ

การสำรวจความพึงพอใจและความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การสำรวจความพึงพอใจและความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)

แนวคิดในการร่าง OBE2 ของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) มีการดำเนินการ ดังนี้

1. การเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอุตสาหกรรมเคมีและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) คณะวิทยาศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 2148/2565 ลงวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2565 (แสดงดังภาคผนวก ง)

2. สำรวจความพึงพอใจและความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)

ในปีการศึกษา 2565 คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ.2567 ได้ทำการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียที่มีต่อหลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ. 2562 เพื่อเป็นแนวคิดในการจัดทำร่างหลักสูตร ตามแบบการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome Based Education) หรือ OBE 2 เพื่อใช้ในการกำหนด ELOs โดยมีการรวบรวมข้อมูลในรูปแบบของการใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ออนไลน์แบบกลุ่มและการสัมภาษณ์ออนไลน์แบบเชิงลึกกับผู้มีส่วนได้เสีย คือ ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า นักศึกษาปัจจุบัน นักศึกษาในอนาคต (ผู้ที่มาสมัครเข้าศึกษาในหลักสูตรประจำปีการศึกษา 2565 และ 2566) และอาจารย์ในหลักสูตร นอกจากนี้หลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ.2567 ได้มีการปรับรายละเอียดของรายวิชาในหลักสูตรตามข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก จำนวน 4 ท่าน รายละเอียดของผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก แสดงดังตารางที่ ฉ-1

ตารางที่ ฉ-1 รายนามและความเชี่ยวชาญของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ได้มีการแสดงความคิดเห็นต่อหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ.2567		
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอก	หน่วยงาน/สถานประกอบการ	ความเชี่ยวชาญ
ศ.ดร.ไพศาล กิตติสุขภกร	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วิศวกรรมระบบควบคุม (Control and systems engineering) ระบบควบคุม (Process Control) กระบวนการออกแบบและการดำเนินการในสถานะที่ดีที่สุด (Process Design and Optimization)
รศ.ดร.หาญพล พึ่งรัศมี	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	การจัดการของเสีย (Waste Management) เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment)
ดร.ธราดล ภิรมย์ชาติ	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี
ดร.ไชโย จุ้ยศิริ	ผู้อำนวยการส่วนแหล่งน้ำจัด กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ	สิ่งแวดล้อม

3. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมทั้งหมดจำนวน 46 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1: ผู้ใช้บัณฑิต จำนวน 5 คน (จากหน่วยงานราชการ จำนวน 2 คน และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง 3 คน) คิดเป็นร้อยละ 10.87

กลุ่มที่ 2: ศิษย์เก่า จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 13.04

กลุ่มที่ 3: นักศึกษาปัจจุบัน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.69

กลุ่มที่ 4: นักศึกษาในอนาคต (ผู้ที่มาสมัครเข้าศึกษาในหลักสูตรประจำปีการศึกษา 2565 และ 2566) จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 19.57

กลุ่มที่ 5: อาจารย์ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 39.13

กลุ่มที่ 6: ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.69

ซึ่งข้อมูลจากการรวบรวมในลักษณะแบบสอบถามได้ทำการสำรวจจากผู้ใช้บัณฑิต จำนวน 5 คน และ อาจารย์ จำนวน 2 คน รวมทั้งหมด 7 คน สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ฉ-2 ความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้เสียจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามต่อรายวิชาบังคับ

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	คะแนนเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
1	130015104	สัมมนา (Seminar)	4.57	0.49	91.43	มากที่สุด
2	130015105	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar)	4.00	1.07	80.00	มาก
3	130015106	กระบวนการอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Industrial Process)	4.43	0.73	88.57	มาก
4	130015107	การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management)	4.86	0.35	97.14	มากที่สุด
5	130015108	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยขั้นสูง (Advanced Unit Operation)	4.57	0.73	91.43	มากที่สุด
6	130015109	การผลิตที่สะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Cleaner Production and Life Cycle Assessment)	4.57	0.73	91.43	มากที่สุด
7	130015902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	4.86	0.35	97.14	มากที่สุด
		รวม	4.55	0.64		มากที่สุด

ตารางที่ ฉ-3 ความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้เสียจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามต่อรายวิชาเลือกเฉพาะ
(หมวดกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	คะแนนเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
1	130015503	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Synthesis of Polymer)	3.86	1.12	77.14	มาก
2	130015507	กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical process)	4.00	1.20	80.00	มาก
3	130015508	การเร่งปฏิกิริยาวิวิพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3.57	1.05	71.43	มาก
4	130015509	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics of Chemical Reaction)	3.57	1.05	71.43	มาก
5	130015510	สารมัธยันตรในกระบวนการปิโตรเคมี (Petrochemical Intermediates)	3.71	1.03	74.29	มาก
6	130015511	กระบวนการทางพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3.71	1.16	74.29	มาก
7	130015512	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Blends and Composites)	3.43	1.05	68.57	ปานกลาง
8	130015513	เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology)	3.00	0.89	60.00	ปานกลาง
9	130015514	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	2.80	0.75	56.00	ปานกลาง
10	130015515	วิทยาการพืชและสาหร่ายเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Plant Science and Algae)	3.00	0.89	60.00	ปานกลาง
11	130015518	เทคนิคสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ (Spectroscopy Technique and Applications)	4.00	1.15	80.00	ปานกลาง
		รวม	3.51	1.03		มาก

ตารางที่ ฉ-4 ความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้เสียจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามต่อรายวิชาเลือกเฉพาะ (หมวดสิ่งแวดล้อม)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	คะแนนเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
1	130015602	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	4.20	0.75	84.00	มาก
2	130015604	นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology)	3.80	0.75	76.00	มาก
3	130015607	การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Environmental and Health Risk Assessment)	5.00	0.00	100.00	มากที่สุด
4	130015608	การแปรสภาพและการเคลื่อนที่มลพิษในสิ่งแวดล้อม (Fate and Transport of Environmental Pollutant)	4.00	0.89	80.00	มาก
5	130015609	เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน (Site Remediation Technology)	4.60	0.49	92.00	มากที่สุด
6	130015610	ของเสียอุตสาหกรรมเคมีและความปลอดภัย (Chemical Industrial Waste and Safety)	4.40	0.80	88.00	มาก
7	130015611	การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Monitoring)	4.80	0.40	96.00	มากที่สุด
8	130015612	เคมีวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เคมีและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Analytical Chemistry in Chemical Products and Environmental Samples)	4.20	0.75	84.00	มาก
		รวม	4.38	0.60	87.5	มาก

ตารางที่ ฉ-5 ความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้เสียจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามต่อความเหมาะสมของรายวิชาบังคับ/รายวิชาในหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	คะแนนเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
1	รายวิชาบังคับของหลักสูตรมีความทันสมัย	4.25	0.83	85.00	มาก
2	รายวิชาในหลักสูตรมีความเหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการทำงาน	4.50	0.50	90.00	มากที่สุด

4. สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรได้มีการทบทวนรายวิชาในหลักสูตรและมีการปรับรายละเอียดในรายวิชา เช่น คำอธิบายรายวิชา การเพิ่มรายวิชา และ การลดรายวิชาให้มีความสอดคล้องกับ ELOs ซึ่งรายละเอียดการดำเนินการแสดงในตารางในหน้าที่ 6-8