



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี
(Innovation in Chemical Technology)
รหัสวิชา 4024706

ภาคเรียนที่ 1/2563

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	13
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4024706 นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี

Innovation in Chemical Technology

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี

3.2 ประเภทของรายวิชาบังคับเรียน หมวดวิชาเฉพาะ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุสิต อังธารารักษ์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ สิรินคร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

20 กรกฎาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง กระบวนการของการสร้างนวัตกรรม การนำไปใช้ การประเมินผล การปรับปรุงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
2. เพื่อให้ศึกษามีสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ / หลักการ / ทฤษฎี นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี
3. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในด้านสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี
4. เพื่อให้ศึกษามีสามารถวิเคราะห์กลไกการตลาดเพื่อนำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมีสู่เชิงพาณิชย์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางเคมี กระบวนการของการสร้างนวัตกรรม การนำไปใช้ การประเมินผล การปรับปรุงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี การนำนวัตกรรมสู่การปฏิบัติและการใช้เชิงพาณิชย์ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

Studies of concepts, theory, innovation and technology in chemistry, process of innovation, applied, assessment, improvement of innovation in Chemical Technology, launching innovation to market for a commercial purpose, innovation achievement evaluation, intellectual property management

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา	30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3.1 อาจารย์ประจำรายวิชาให้คำปรึกษาผ่านเครือข่าย ID Line : ajdusit และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ajdusit@gmail.com

3.2 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.5 มีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น

1.2 วิธีการสอน

1.2.5 มอบหมายงานเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.5 ประเมินผลจากการสังเกต และตรวจผลงาน ในงานที่มอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

- 2.1.2 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

- 2.1.3 มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง

- 2.1.4 มีความสามารถในการค้นคว้า ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีแนวทางในการทำวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี

- 2.1.5 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 ใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบเช่น การบรรยาย การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้เป็นรายบุคคล การแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นต้น

2.2.2 ใช้การเรียนการสอนภาคปฏิบัติด้วยการปฏิบัติจริง เช่น การสัมมนา การฝึกปฏิบัติการทดลอง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง การทำโครงการวิจัย เป็นต้น

2.2.3 การเรียนรายวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตรและเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง

2.2.4 สอดแทรกความรู้ และมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้ทางเทคโนโลยีเคมีที่สอดคล้องต่อโลกปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและสิ่งแวดล้อมของโลกทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ

2.2.5 มอบหมายงานให้มีการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา พัฒนาความรู้ และบูรณาการความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยการทำโครงการ การศึกษาดูงาน ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบเช่น การบรรยาย การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้เป็นรายบุคคล การแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นต้น

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

2.3.2 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ รวมทั้งการสอบปฏิบัติและการสังเกตในชั้นเรียน

2.3.3 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้วิเคราะห์และสรุปจากการรับความรู้ต่าง ๆ

2.3.4 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้ทำการค้นคว้า

2.3.5 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายในการทำโครงการ การศึกษาดูงาน ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 สามารถจัดระบบความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และมีคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล และเป็นระบบระเบียบแบบแผน ตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์

- 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล
- 3.1.3 สามารถรวบรวมและสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- 3.1.4 สามารถบูรณาการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในการทำงาน

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.2 ตั้งประเด็นปัญหาและมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหา

3.2.3 แต่ละรายวิชามอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้า สรุป และฝึกการนำเสนอ

3.2.4 การมอบหมายให้นักศึกษาฝึกการแก้ปัญหาที่พบระหว่างการทำงาน เช่น จากการทำทดลอง การทำโครงการ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เป็นต้น

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินจากการนำเสนองานปากเปล่า หรือการสัมภาษณ์ผลงาน เช่น รายงานการจัดทำโครงงาน

3.3.2 ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา

3.3.3 ตรวจรายงาน และฟังการสรุปผลงาน

3.3.4 ฟังการนำเสนอ และซักถามแนวคิด และวิธีการในการแก้ปัญหาในการทำงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.1 สามารถปรับตัว และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ
- 4.1.2 มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.6 มีความตรงต่อเวลา

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือระดมความคิด เช่น การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานการจัดการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติการทดลองให้ทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น

4.2.2 จัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม

4.2.6 ให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานหรือกิจกรรมให้ชัดเจน

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 การสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ

4.3.2 การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจาก บทบาทหน้าที่ การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล

4.3.6 ตรวจสอบการส่งงานและความสำเร็จของงานตามกำหนดเวลาของแผนงาน ที่วางไว้

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 สามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติ การคำนวณ การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลในการทำงานได้อย่างเหมาะสม1) สามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติ การคำนวณ การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

- 5.1.2 สามารถใช้ทักษะในการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ในการนำเสนอและปฏิบัติงานได้อย่างดี

- 5.1.3 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มอบหมายงาน และแบบฝึกหัดที่ให้มีการใช้คอมพิวเตอร์การคำนวณ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

5.2.2 มอบหมายให้นำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟังการพูด การเขียนการแปลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.2.3 มอบหมายงานที่ต้องใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยี หรือคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนองาน เช่น การสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางอินเทอร์เน็ต การนำเสนอผลงาน การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ หรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ตรวจรายงาน หรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องคิดเลข ในการคำนวณและการเปลี่ยนหน่วย ส่งครบตามหัวข้อและเวลาที่กำหนด

5.3.2 ประเมินผลในการนำเสนองานจากการแปล การสรุปที่ได้จากการฟังการอภิปราย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3.3 ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายให้สืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลด้วยสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และ วิธีการวัดและ ประเมินผล - ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับนวัตกรรม - กระบวนการสร้าง นวัตกรรม	4	จัดการสอนแบบ on site อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ใน ปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที บรรยายรายละเอียดวิชา นักศึกษามีส่วนร่วมในการกำหนดข้อตกลงการจัดการเรียน- สอน และการประเมินผล นำเข้าสู่บทเรียนโดยยกตัวอย่างนวัตกรรมทางเคมี “Innovation in the chemical industry” https://www.youtube.com/watch?v=y1yhTh1Og8o “Business Innovation RPSC Chemical” https://www.youtube.com/watch?v=yHYsAV3fff0	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์
2	•การสร้าง นวัตกรรม •การนำไปใช้ •การประเมินผล •การปรับปรุง นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีเคมี •การนำนวัตกรรม สู่การปฏิบัติและ การใช้เชิงพาณิชย์ •การจัดการ ทรัพย์สินทาง ปัญญา	4	จัดการสอนแบบ on line อบรมคุณธรรม จริยธรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ใน ปัจจุบัน ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น 10 นาที นำเข้าสู่ บทเรียนโดยใช้ VDO “developing an innovation process” https://www.youtube.com/watch?v=l9sNGnxMEXE “Innovation Process - Understand The Problem” https://www.youtube.com/watch?v=R5Zjq7a3lmU “Systems Innovation Process” https://www.youtube.com/watch?v=6Kb_DmDlq14 เนื้อหาโดยใช้ Power point ประกอบ อภิปรายซักถาม มอบหมายงานสืบค้น เกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จาก วารสารนานาชาติ	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์

			กิจกรรมวิเคราะห์กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเคมี ที่ นักศึกษาสนใจ โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา (open inquiry)	
3	ปฏิบัติการ นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีเคมี	4	จัดการสอนแบบ on site ผู้สอนนำบทความทางวิชาการเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จากวารสารวิชาการระดับสากล มาร่วมอภิปรายกับ นักศึกษาต้นชั่วโมง นักศึกษาทำปฏิบัติการตรวจวัดสารบนกระดาษ	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์
4	นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีที่ น่าสนใจ	4	จัดการสอนแบบ on line ผู้สอนนำบทความทางวิชาการเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จากวารสารวิชาการระดับสากล มาร่วมอภิปรายกับ นักศึกษาต้นชั่วโมง ให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เคมีในประเทศไทย อภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์
5	ปฏิบัติการ นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีเคมี	4	จัดการสอนแบบ on site ผู้สอนนำบทความทางวิชาการเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จากวารสารวิชาการระดับสากล มาร่วมอภิปรายกับ นักศึกษาต้นชั่วโมง นักศึกษาทำปฏิบัติการตรวจวัดสารการเปลี่ยนสีจาก ปฏิกิริยาเคมี	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์
6	นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีที่ น่าสนใจ	4	จัดการสอนแบบ on line ผู้สอนนำบทความทางวิชาการเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จากวารสารวิชาการระดับสากล มาร่วมอภิปรายกับ นักศึกษาต้นชั่วโมง ให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เคมีในวารสารนานาชาติ อภิปรายร่วมกัน มอบหมายงานให้นักศึกษาสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เคมี 1 ชิ้นงาน	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์
7	ปฏิบัติการ นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีเคมี	4	จัดการสอนแบบ on site	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์

			<p>ผู้สอนนำบทความทางวิชาการเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จากวารสารวิชาการระดับสากล มาร่วมอภิปรายกับ นักศึกษาต้นชั่วโมง</p> <p>นักศึกษาทำปฏิบัติการตรวจวัดสารการเปลี่ยนสีจาก ปฏิกริยาเคมี</p> <p>ติดตามงานที่มอบหมาย</p>	
8	ปฏิบัติการ นวัตกรรมทาง เทคโนโลยีเคมี	4	<p>จัดการสอนแบบ on site</p> <p>ผู้สอนนำบทความทางวิชาการเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเคมี จากวารสารวิชาการระดับสากล มาร่วมอภิปรายกับ นักศึกษาต้นชั่วโมง</p> <p>นักศึกษาทำปฏิบัติการตรวจวัดสารโดยปฏิกริยาเคมีไฟฟ้า</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>
9	การสร้างนวัตกรรม ทางเทคโนโลยีเคมี	4	<p>จัดการสอนแบบ on line</p> <p>ให้นักศึกษานำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมีในวารสารนานาชาติ อภิปราย ร่วมกัน</p> <p>กำหนดหัวข้อชิ้นงาน</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>
10	การสร้างนวัตกรรม ทางเทคโนโลยีเคมี (ต่อ)	4	<p>จัดการสอนแบบ on site</p> <p>การสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>
111	การสร้างนวัตกรรม ทางเทคโนโลยีเคมี (ต่อ)	4	<p>จัดการสอนแบบ on site</p> <p>การสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>
12	การสร้างนวัตกรรม ทางเทคโนโลยีเคมี (ต่อ)	4	<p>จัดการสอนแบบ on site</p> <p>การทดสอบประสิทธิภาพ และการออกแบบสำรวจความพึง พอใจ ของชิ้นงานนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเคมี</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>
13	นำเสนองานสร้าง นวัตกรรม	4	<p>จัดการสอนแบบ on line</p> <p>นักศึกษานำเสนองานที่นักศึกษาจัดทำ วิเคราะห์ ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>
14	ทรัพย์สินทาง ปัญญา	4	<p>จัดการสอนแบบ on line</p> <p>สิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร</p> <p>การเผยแพร่ ช่องทางการจัดการรายได้ที่เกิดจากนวัตกรรม</p>	<p>ผศ.ดุสิต</p> <p>อังธารา</p> <p>รักษ์</p>

15	ประเมินความรู้	4	ทดสอบ ปลายภาค	ผศ.ดุสิต อังธารา รักษ์
----	----------------	---	---------------	------------------------------

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.5	1.3.5 ประเมินผลจากการสังเกต และตรวจผลงานในงานที่มอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	10 %	รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5	2.3.1 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี 2.3.2 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาปฏิบัติการ รวมทั้งการสอบปฏิบัติ และการสังเกตในชั้นเรียน 2.3.3 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้วิเคราะห์และสรุปจากการรับความรู้ต่าง ๆ 2.3.4 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้ทำการค้นคว้า	ทดสอบย่อย สัปดาห์เลขคู่ สอบปลายภาค สัปดาห์ ที่ 14	30 %	ผ่านการประชุมอาจารย์ในหลักสูตร

	<p>2.3.5 ประเมินจากผลงาน ที่มอบหมายในการทำ โครงการ การศึกษาดูงาน ตลอดจนการฝึก ปฏิบัติงานในสถาน ประกอบการ การทดสอบ ย่อย สอบกลางภาค สอบ ปลายภาค ด้วยข้อสอบที่ สอดคล้องกับเนื้อหาทาง ทฤษฎี</p>			
3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4	<p>3.3.1 ประเมินจากการ นำเสนองานปากเปล่า หรือการสัมภาษณ์ผลงาน เช่น รายงานการจัดทำ โครงการ</p> <p>3.3.2 ประเมินความ สอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการ แก้ปัญหา</p> <p>3.3.3 ตรวจรายงาน และ ฟังการสรุปผลงาน</p> <p>3.3.4 ฟังการนำเสนอ และซักถามแนวคิด และ วิธีการในการแก้ปัญหาใน การทำงาน</p>	สัปดาห์ ที่ 4, 6, 8, 10 และ 13	40 %	
4.1.1, 4.1.2, 4.1.6	<p>4.3.1 การสังเกตจาก พฤติกรรมที่แสดงออกใน การร่วมกิจกรรมต่าง ๆ</p> <p>4.3.2 การประเมินผู้เรียน ในการรายงานกลุ่ม โดย</p>	ตลอดภาค การศึกษา	10 %	

	<p>พิจารณาจาก บทบาท หน้าที่ การมีส่วนร่วมของ แต่ละบุคคล</p> <p>4.3.6 ตรวจสอบการส่ง งานและความสำเร็จของ งานตามกำหนดเวลาของ แผนงาน ที่วางไว้</p>			
5.1.1, 5.1.2, 5.1.3	<p>5.3.1 ตรวจรายงาน หรือ แบบฝึกหัดที่ได้รับ มอบหมายที่เกี่ยวข้องกับ การใช้คอมพิวเตอร์ การ ใช้เครื่องคิดเลข ในการ คำนวณและการเปลี่ยน หน่วย ส่งครบตามหัวข้อ และเวลาที่กำหนด</p> <p>5.3.2 ประเมินผลในการ นำเสนองานจากการแปล การสรุปที่ได้จากการฟัง การอธิบาย ทั้ง ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ</p> <p>5.3.3 ประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมายให้สืบค้น ข้อมูล และจัดทำข้อมูล ด้วยสื่อสารสนเทศทาง วิทยาศาสตร์</p>	สัปดาห์ ที่ 15	10 %	

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
85-100	A
79-84	B+
73-78	B
67-72	C+
61-66	C
55-60	D+
50-54	D
0-59	F

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

“Innovation in the chemical industry” <https://www.youtube.com/watch?v=y1yhTh1Qg8o>

“Business Innovation RPSC hemical” <https://www.youtube.com/watch?v=yHYsAV3fff0>

“developing an innovation process” <https://www.youtube.com/watch?v=l9sNGnxMEXE>

“Innovation Process - Understand The Problem”

<https://www.youtube.com/watch?v=R5Zjq7a3lmU>

“Systems Innovation Process” https://www.youtube.com/watch?v=6Kb_DmDlq14

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

1.1 นิสิตศึกษาประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์ ตามแบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตศึกษาต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์ ผ่านทางฐานข้อมูลของงานทะเบียนและประมวลผลการศึกษา หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

2.1 นิสิตศึกษาประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้รายวิชา ตามแบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตศึกษาต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้รายวิชาผ่านทางแบบสอบถามของหลักสูตร หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

2 กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 2.1 การแลกเปลี่ยนสังเกตการสอนของอาจารย์ประจำวิชา
- 2.2 ระดับผลการเรียนของนักศึกษา
- 2.3 การทวนสอบประเมินการเรียนรู้

3 การปรับปรุงการสอน

- 3.1 อาจารย์ผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อบกพร่องจากการสอน ผลจากการประเมินผู้สอนปลายภาคเรียนมาวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ และนำไปปรับปรุงการสอน
- 3.2 ค้นคว้าข้อมูลความรู้ใหม่ๆนำมาใช้ในการสอน

4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนิสิต

- 4.1 คณะกรรมการวิชาการหลักสูตรฯ ตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ด้านความถูกต้องของการให้คะแนนและความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในเนื้อหาที่อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบ
- 4.2 ให้นักศึกษาได้มีโอกาสตรวจสอบคะแนนและเกรดก่อนส่งเกรดให้สำนักทะเบียนและประมวลผลในการสอบปลายภาคให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สำคัญๆ อีกครั้ง

5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- 5.1 เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานำผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนเข้าสู่การประชุมภาควิชาเพื่อประเมินคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยภาพรวมของหลักสูตร
- 5.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานำแนวทางการพัฒนามาปรับปรุงการออกแบบการเรียนการสอนรายวิชา ในปีการศึกษาต่อไป ก่อนเปิดสอนในปีการศึกษาต่อไป
- 5.3 คณะกรรมการวิชาการจัดให้มีการประชุมวิพากษ์รายละเอียดของรายวิชา (มคอ 3) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอน ความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล