

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้บัณฑิตทราบ เข้าใจและตระหนักถึงสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อม
- 1.2 เพื่อให้บัณฑิตทราบและเข้าใจถึงหลักการและผลลัพธ์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ของเทคโนโลยีสะอาด
- 1.3 เพื่อให้บัณฑิตทราบ เข้าใจ และสามารถดำเนินโครงการเทคโนโลยีสะอาดได้
- 1.4 เพื่อให้บัณฑิตทราบ เข้าใจหลักและวิธีการจัดการมลพิษ ของเสียและของเสียอันตราย
- 1.5 เพื่อให้บัณฑิตทราบและเข้าใจมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
- 1.6 เพื่อให้บัณฑิตทราบเข้าใจหลักและวิธีการประยุกต์หลักเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อเทคโนโลยีสะอาด

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- 2.1 เพื่อจัดเนื้อหากระบวนการเรียนการสอนและสื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านการจัดการของเสียและเทคโนโลยีสะอาด
- 2.2 เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปฏิบัติการและงานมอบหมายกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยวให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านการจัดการของเสียและเทคโนโลยีสะอาด
- 2.3 เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายรายวิชา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ภาวะโลกร้อน ปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก ความสำคัญและหลักการของเทคโนโลยีสะอาด พลังงานสะอาด ขอบเขต ประโยชน์ และผลด้านเศรษฐศาสตร์ของเทคโนโลยีสะอาด หลักการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิต มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์สีเขียวและฉลากเขียว การศึกษารณีการใช้เทคโนโลยีสะอาด การประยุกต์หลักเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อเทคโนโลยีสะอาด

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/ การฝึกงาน (กิจกรรมกลุ่มใน ห้องเรียน)	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมงต่อ/ สัปดาห์

3. ความรับผิดชอบหลัก/ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม							2. ความรู้							3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7
ทวพ432 เทคโนโลยี สะอาดและการจัดการ ของเสีย	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○

4. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักเรียนเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษา และแนะนำทางวิชาการแก่นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ โดยการนัดหมายทาง อี-เมลล์ หรือโทรศัพท์ ตามที่ประกาศในเค้าโครงรายวิชาและเว็บไซต์ของคณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

1. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต ทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน (1.1) 1.2 มีวินัยต่อการเรียน ส่งมอบงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด(1.2) 1.3 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของคณะและมหาวิทยาลัย (1.5)	1.1 ใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ลิขิตและหน้าที่ที่ส่งต่อคณะ มหาวิทยาลัย และสังคม ในชั้นเรียนและในโอกาสต่าง ๆ 1.2 ยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตัวอย่างที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในการเรียน ในการประกอบอาชีพ ลิขิตและหน้าที่ที่นิสิตพึงกระทำทั้งในและนอกชั้นเรียน 1.3 อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ การมีวินัย เรื่องเวลาการเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนิสิต การเคารพและให้เกียรติแก่อาจารย์อาวุโส เป็นต้น	1.1 ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนและในโอกาสที่คณะ/มหาวิทยาลัย จัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การมีสัมมาคารวะต่อผู้อาวุโสและอาจารย์ 1.2 การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน

2. ความรู้ที่ต้องได้รับ

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย (2.1) 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายพฤติกรรมของวัสดุพอลิเมอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้กระบวนการที่เหมาะสมกับงาน (2.2) 2.3 รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย (2.4) 2.4 มีความรู้ครอบคลุมเทคโนโลยีการขึ้น	2.1 ใช้การสอนบรรยายร่วมกับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้วิธีทัศนและการสื่อสารสองทาง โดยเน้นให้นักศึกษาทางค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากปัญหาที่ตั้งขึ้น การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นกับงานด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย การสอนแบบศึกษาด้วยตนเองจากงานที่มอบหมาย การศึกษาดูงานในโรงงาน การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น	2.1 การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค 2.2 งานกลุ่มและรายบุคคล 2.3 การถาม ตอบและอภิปรายในชั้นเรียน

<p>รูปพอลิเมอร์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย (2.5)</p> <p>2.5 สามารถบูรณาการความรู้ในความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง เข้ากับงานด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย (2.7)</p>		
---	--	--

3. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>3.1 การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณและอย่างเป็นระบบ (3.1)</p> <p>3.2 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะเพื่อแก้ไขปัญหาด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย ได้อย่างเหมาะสม (3.4)</p>	<p>3.1 ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายร่วมกับการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้นิสิตเรียนรู้จากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นเพื่อพัฒนากระบวนการคิด โดยให้นิสิตปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิด และประสบการณ์ต่อนิสิตด้วยกันเองและกับอาจารย์ผู้สอน</p> <p>3.2 ฝึกอภิปราย ถาม ตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาและระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่มักเกิดขึ้นกับงานด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย</p> <p>3.3 มอบหมายโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในงานด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสีย ให้นิสิตกลับไปค้นคว้าเพิ่มเติมแก้ไขปัญหาเพื่อนำมาอภิปรายกับผู้สอนและนิสิตร่วมชั้น</p>	<p>3.1 ประเมินจากการถามตอบ อภิปรายปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนเป็นรายบุคคล</p> <p>3.2 การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค</p>

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>4.1 ใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารและสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี (4.1)</p> <p>4.2 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2)</p>	<p>4.1 ใช้การสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้นิสิตร่วมมือกันเรียนรู้ (Co-Operative Learning) จากงานกลุ่มและการอภิปรายในชั้นเรียน</p> <p>4.2 ฝึกปฏิบัติการและระดมสมองในการแก้ไขปัญหาในการทำรายงานและตอบข้อซักถามในขณะนำเสนองาน</p>	<p>4.1 ประเมินจากรายงานกลุ่ม การนำเสนอและการตอบข้อซักถามในการนำเสนอรายงานกลุ่ม</p> <p>4.2 การมีส่วนร่วมในการทำรายงาน การนำเสนอและการตอบข้อซักถามทั้งจากอาจารย์ นิสิตร่วมชั้นเรียนและนิสิตในกลุ่ม</p>

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
5.1 สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน รู้จักเลือกและใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (5.2) 5.2 สามารถระบุ เข้าถึง และสืบค้นแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการของเสียจากแหล่งข้อมูลทั้งในระดับชาติและนานาชาติ (5.3)	5.1 ใช้วีดิทัศน์ และ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน 5.2 ใช้สื่อการสอนผ่านเว็บไซต์รายวิชาของมหาวิทยาลัย (A-tutor) 5.2 การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นิสิตเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ สืบค้นข้อมูลและการคำนวณ 5.3 การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูล 5.4 การมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1 ประเมินทักษะการใช้ภาษาจากงานรายบุคคลและการถาม ตอบ ปัญหาและการอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนเป็นรายบุคคล 5.2 ประเมินความสามารถในการสืบค้นข้อมูลและการเข้าถึงระบบสารสนเทศทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ที่นิสิตได้รับมอบหมาย 5.3 การเข้าใช้สื่อและทำแบบทดสอบจากเว็บไซต์รายวิชาของมหาวิทยาลัย (A-tutor)

หมายเหตุ หมายเลขท้ายข้อผลการเรียนรู้ คือ ลำดับข้อของผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา ความหมาย ที่มา และ ความสำคัญของ เทคโนโลยีสะอาด และ การจัดการของเสีย	3	กิจกรรมการเรียนการสอน -แนะนำรายวิชา วัตถุประสงค์ เนื้อหาการเรียน การประเมินผล -บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสะอาดและการจัดการ ของเสียประเภทต่างๆ -ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิด และให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของ เทคโนโลยีสะอาด และการจัดการของเสีย <u>สื่อที่ใช้</u> - สื่อการนำเสนอ Power point -วีดิทัศน์	อ.ปรมาภรณ์
2	กฎหมายและมาตรฐาน สิ่งแวดล้อม	3	กิจกรรมการเรียนการสอน -บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับกฎหมายและมาตรฐาน สิ่งแวดล้อม -ถามและตอบปัญหาเกี่ยวกับกฎหมาย สิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้ นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิบัติตาม กฎหมายสิ่งแวดล้อม <u>สื่อที่ใช้</u> - สื่อการนำเสนอ Power point	อ.ปรมาภรณ์
3	สถานการณ์สิ่งแวดล้อม		กิจกรรมการเรียนการสอน -นำเข้าสู่ประเด็นการเรียนการสอนโดยการฉายวิ ดิทัศน์เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเพื่อให้ นิสิตทราบและตระหนักถึงปัญหาด้าน สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน -บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม - มอบหมายงานที่เกี่ยวกับปัญหาทางด้าน สิ่งแวดล้อม เพื่อให้นิสิตนำมาเสนอในโอกาส ต่อไป <u>สื่อที่ใช้</u> - สื่อการนำเสนอ Power point -วีดิทัศน์	อ.ปรมาภรณ์
4	มลพิษ ของเสียและของ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน	อ.ปรมาภรณ์

	เสียอันตราย		<ul style="list-style-type: none"> - กล่าวถึงปัญหามลพิษด้านต่าง ๆ รวมถึงของเสีย และของเสียอันตราย - บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของปัญหามลพิษด้านต่าง ๆ รวมถึงของเสีย และของเสียอันตราย <u>สื่อที่ใช้</u> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point - วีดิทัศน์ 	
5	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการประยุกต์	3	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> - กล่าวถึงหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการประยุกต์ - บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดในการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้ากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ <u>สื่อที่ใช้</u> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point - วีดิทัศน์ 	อ.ปรมาภรณ์
6-7	มลพิษทางน้ำ และการจัดการ	6	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> - กล่าวถึงปัญหาด้านมลพิษทางน้ำ - บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำรวมถึงการจัดการปัญหาดังกล่าว - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญปัญหามลพิษทางน้ำ รวมถึงการจัดการปัญหาดังกล่าว <u>สื่อที่ใช้</u> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point - วีดิทัศน์ 	อ.ปรมาภรณ์
8	อภิปรายประเด็นร้อนทางสิ่งแวดล้อมและ ทบทวนความรู้ก่อนสอบปลายภาค	3	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นิสิตแต่ละกลุ่มทำรายงานและนำเสนอ วิกฤตการณ์ทางสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ให้นิสิตร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุ ที่มา แนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และการป้องกัน 	อ.ปรมาภรณ์ , อ.ศศิธรดี
9	สอบกลางภาค			
10-11	มลพิษทางดิน และการจัดการ	6	<u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> - กล่าวถึงปัญหาด้านมลพิษทางดิน - บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางดินรวมถึงการจัดการ 	อ.ศศิธรดี

			<p>ปัญหาดังกล่าว</p> <ul style="list-style-type: none"> -ถามและตอบปัญหาเกี่ยวกับมลพิษทางดิน และการจัดการเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญปัญหามลพิษทางดิน รวมถึงการจัดการปัญหาดังกล่าว <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point - วีดิทัศน์ 	
12-13	มลพิษทางอากาศ และการจัดการ	6	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กล่าวนำถึงปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ - บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศรวมถึงการจัดการปัญหาดังกล่าว - ซักถามนิสิตในหัวข้อต่างๆ เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญปัญหามลพิษทางอากาศ รวมถึงการจัดการปัญหาดังกล่าว <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point - วีดิทัศน์ 	อ.ศศิริดี
14	มลพิษทางเสียง และการ สิ้นสะท้อน	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กล่าวนำถึงปัญหาด้านมลพิษทางน้ำ - บรรยายและซักถามนิสิตในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางเสียง และการสิ้นสะท้อน - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญปัญหา รวมถึงการจัดการปัญหาดังกล่าว <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point - วีดิทัศน์ 	อ.ศศิริดี
15	การจัดการวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และ ผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้อง กับเทคโนโลยีสะอาด	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กล่าวนำเรื่องหลักการทางเทคโนโลยีสะอาด - บรรยายและซักถามนิสิตเพื่อให้นิสิตเข้าใจถึงเทคโนโลยีสะอาด - ยกกรณีศึกษาเพื่อให้นิสิตเข้าใจถึงขั้นตอนการดำเนินการ และหลักการทางเทคโนโลยีสะอาดมากขึ้น <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการนำเสนอ Power point 	อ.ศศิริดี

16	พลังงานสะอาด และการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - กล่าวนำถึงปัญหาด้านพลังงานเพื่อเชื่อมโยงถึงการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ - ใช้คำถามสอดแทรกเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดและให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ สื่อที่ใช้ - สื่อการนำเสนอ Power point	อ.ศศิริตี
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลนิสิต	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2,2.1,2.2,2.4,2.5, 2.7,3.1,3.4,4.1,4.2,5.3	การอภิปรายในชั้นเรียน/การบ้าน/รายงาน	2-15	25%
1.1,1.5,2.1,2.2,2.4,2.5,2.7,3.1,3.4	การสอบกลางภาค	9	40%
1.1,1.5,2.1,2.2,2.7,3.1, 3.4	การสอบปลายภาค	16	30%
1.1,1.2,1.5	การประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบ	1-15	3%
1.1,1.2,1.5	การประเมินตนเองของนิสิต พฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรม และความรับผิดชอบ	15	1%
1.1,1.2,1.5	การประเมินด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม โดยนิสิตสมาชิกกลุ่ม	15	1%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนหลัก

A. Weissbach, and H. Boeddicker, Waste management. Springer, 1997

F.M. Harry, P. Zsuzsa, and O. Rada, Cleaner Technologies and Cleaner Products for Sustainable Development. Springer, 1995

2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

L.Michael, B.Phillip and E.Jeffrey Hazardous Waste Management. McGrawHill:New York, 2000.

T.George, B.L. Franklin, and S.H.David, Wastewater Engineering: Treatment and reuse. McGrawHill:New York, 2002.

C. D. Cooper and F. C. Alley, Air Pollution Control. Waveland Press: Illinois, 2002.

N.L. Nelson, A.J. Franklin, and S.A. Joseph, Environmental Engineering: Prevention and Response to Water-, Food-, Soil-, and Air-borne Disease and Illness. Wiley, 2009.

J. Christine, K. Jaya, and v. Saravanamuthu, Cleaner Technologies: Environmental Management Accounting, Investment Appraisal and Financing. Novinka Books, 2008

ธเรศ ศรีสถิตย์, เทคโนโลยีสะอาดและการนำไปใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ, 2549.

มัลลิกา ปัญญาคะโป, การจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551.

ร้อยแก้ว สิริอาษา, ภาวะมลพิษ. สุวีริยาสาส์น: กรุงเทพฯ, 2554.

ปราณี พันธุ์ลินชัย, มลพิษอุตสาหกรรมเบื้องต้น. สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย: กรุงเทพฯ, 2538.

3. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่แนะนำ

F.M. Harry, Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal. McGrawHill, 1997.

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับ และเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

2. การประเมินการสอน

- 2.1 ผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยข้อสอบกลางภาคและปลายภาค
- 2.2 คุณภาพของรายงานปฏิบัติการ
- 2.3 คุณภาพของรายงานกลุ่มจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 2.4 ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ

3. การปรับปรุงการสอน

มีการสัมมนาการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา เพื่อนำผลการประชุม และผลการประเมินจากข้อ 1 และ 2 มาใช้ในการปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการวิชาการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาในรายวิชา

5. การดำเนินการทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

การวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาพิจารณาจากผลการประเมินข้อ 1, 2 และ 3 เพื่อดำเนินการดังนี้

- ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะจากการประเมินการสอนในข้อ 2
- เชิญวิทยากร/อาจารย์พิเศษตามความเหมาะสม เพื่อให้นิสิตได้รับการถ่ายทอดจากประสบการณ์ของอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ
- มีการดูงานนอกสถานที่