



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา การจัดการ การตรวจวิเคราะห์และการควบคุมขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
(Management Analysis and Controlling of Solid Waste and Sewage)
รหัสวิชา 4063504

ภาคเรียนที่ 1/2563

หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	6
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	10
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	11

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4063504 การจัดการ การตรวจวิเคราะห์และการควบคุมขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
Management Analysis and Controlling of Solid Waste and Sewage

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

3.2 ประเภทของรายวิชาเลือกเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาการควบคุมขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผศ. ดร.ยุวรัตน์ พจน์พิศุทธิพงษ์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

โทรศัพท์ภายใน 9427 โทรศัพท์มือถือ 089-689-3928 E-mail muayyai@hotmail.com

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด
กรุงเทพฯ

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

30 มิถุนายน 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ผลกระทบของขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการจัดการขยะ ได้แก่ การรวบรวม การขนส่ง การกำจัด ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลด้วยวิธีกายภาพ เคมีและชีวภาพ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการควบคุมและกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
4. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติการเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างและการตรวจวิเคราะห์ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพิ่มเติมกรณีศึกษา และการประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการจัดการขยะ เทคโนโลยีการควบคุมและกำจัด ขยะมูลฝอยทั้งในประเทศ และต่างประเทศเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ผลกระทบของขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างและการตรวจวิเคราะห์ขยะ มูลฝอยและสิ่งปฏิกูล การรวบรวม การขนส่ง การกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลด้วยวิธีกายภาพ เคมีและชีวภาพ เทคโนโลยีการควบคุมและกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้

Basic knowledge of solid waste and sewage, impact of solid waste and sewage on the environment and human health, sampling, solid waste and sewage analysis, collection system, transportation system physical chemical and biological treatment system, case study and the applications

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมงต่อภาค	ไม่มี	30 ชั่วโมงต่อภาค	75 ชั่วโมงต่อภาค

การศึกษา		การศึกษา	การศึกษา
----------	--	----------	----------

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนให้มีการเข้าพบเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ ในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาด้านการเรียน หรือไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาในบางประเด็น 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนักศึกษาโดยการติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนผ่านทาง E-mail: muayyai@hotmail.com หรือ เบอร์โทรศัพท์มือถือตามที่ระบุไว้ในหมวดที่ 1

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

1.1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต

● 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

● 1.1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.1.4 ความเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

1.1.5 เคารพสิทธิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่า

ของสิ่งแวดล้อม

1.2 วิธีการสอน

1.2.1 ใช้การตั้งคำถามเพื่อแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรมอย่างต่อเนื่อง

1.2.2 ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัยโดยเน้นการเข้าชั้นเรียนในตรงเวลา ตลอดจนการ แต่งกายที่penไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

1.2.3 มอบหมายงานกลุ่มให้กับนักศึกษา

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน

1.3.2 ประเมินผลจากการสังเกตในการเข้าร่วมกิจกรรมหรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา

1.3.3 ประเมินผลจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบ

- 2.1.2 มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น เช่น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสามารถนำมาบูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

- 2.1.3 มีความรอบรู้และสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.4 มีความรู้ในกฎระเบียบ และข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

2.2 วิธีการสอน

- 2.2.1 ไซรูปแบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงศาสตร์อื่นๆ เพื่อบูรณาการกับความรู้

- 2.2.2 การมอบหมายงานให้ติดตามสถานการณ์ความก้าวหน้าทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการขยะมูลฝอย การตรวจวิเคราะห์ และการควบคุมขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

2.3 วิธีการประเมินผล

- 2.3.1 ประเมินผลจากการทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

- 2.3.2 ประเมินผลจากใบงาน/รายงานที่นักศึกษาจัดทำ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1.1 สามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

- 3.1.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

- 3.1.3 สามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางด้านสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

- 3.1.4 สามารถคิดอย่างมีระบบและมีเหตุผล

3.2 วิธีการสอน

- 3.2.1 สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) และกระตุ้นการเรียนรู้ (Active learning) ระดมสมองช่วยแก้ปัญหา โดยสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ นำเสนอ และอภิปรายร่วมกัน

- 3.2.2 สอนโดยใช้กรณีศึกษาทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

3.2.3 ผลปฏิบัติการเก็บตัวอย่างและการตรวจวิเคราะห์ขยะ มูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลจากการสังเกตการปฏิบัติ และรายงานผลการตรวจวิเคราะห์

3.3.2 ประเมินผลจากการนำเสนอของนักศึกษา และใบงาน

3.3.3 ประเมินผลจากการอภิปรายประเด็นกรณีศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

● 4.1.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำ และสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

○ 4.1.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง

4.1.4 มีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลอื่น

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 การมอบหมายงาน

4.2.2 แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม และนำเสนอผลงานร่วมกัน

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 ประเมินผลจากพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นและรวมกิจกรรมกับเพื่อนนักศึกษา

4.3.2 ประเมินผลจากการแสดงออกทางภาวะการเป็นผู้นำของนักศึกษา

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

5.1.2 สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสาร รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.3 สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

○ 5.1.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและมีวิจารณ์งานในการใช้เทคโนโลยี ตลอดจน การสื่อสารที่เหมาะสม

5.1.5 มีทักษะในการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง และสามารถใช้อังกฤษได้อย่าง เหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 นำเทคนิคทางสถิติ หรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์ผล การศึกษา

5.2.2 สามารถนำเสนอความก้าวหน้า และผลการศึกษาด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมใน การสื่อสาร

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ประเมินผลจากความสามารถในการวิเคราะห์ผลการเรียนที่เป็นตัวเลข

5.3.2 ประเมินผลจากการเลือกใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอผลการเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำบทเรียน ความหมายของขยะมูลฝอย และ สิ่งปฏิกูล	4	แนะนำ ชี้แจงรายวิชา บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ สื่อที่ใช้ 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาว เวอร์พ้อยด์ 2. จัดการเรียนการ สอนแบบ online	ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์

			<p>3. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	
2	การจำแนกประเภทของขยะมูลฝอย	4	<p>แนะนำชี้แจงรายวิชาบรรยายประกอบสื่อนำเสนอ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาวเวอร์พ้อยต์</p> <p>2. จัดการเรียนการสอนแบบ online</p> <p>3. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	<p>ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์</p>

3	<p>การจัดการขยะมูลฝอย</p> <p>1. การลด และการคัดแยกขยะมูลฝอย</p> <p>2. การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย</p>	4	<p>แนะนำ ชี้แจงรายวิชา บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาว เวอร์พ้อยด์</p> <p>2. จัดการเรียนการสอนแบบ online</p> <p>3. เอกสาร ประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	<p>ผศ. ดร. ยัวร์ตัน พจน์พิศุทธิพงศ์</p>
4	<p>การจัดการขยะมูลฝอย</p> <p>3. การเก็บขนขยะมูลฝอย</p>	4	<p>แนะนำ ชี้แจงรายวิชา บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาว</p>	<p>ผศ. ดร. ยัวร์ตัน พจน์พิศุทธิพงศ์</p>

			เวอร์พ้อยด์ 2. จัดการเรียนการสอนแบบ online 3. เอกสารประกอบกรเรียน 4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ	
5	การจัดการขยะมูลฝอย 4. การแปรรูปขยะมูลฝอย 5. การกำจัดขยะมูลฝอย (การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล)	4	แนะนำ ชี้แจงรายวิชา บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาวเวอร์พ้อยด์ 2. จัดการเรียนการสอนแบบ online 3. เอกสารประกอบกรเรียน 4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ	ผศ. ดร. ยูวรรัตน์ พจน์พิศุทธิพงศ์

			WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ	
6	การจัดการขยะมูลฝอย 5. การกำจัดขยะมูลฝอย (การเผาในเตาเผา และการหมักทำปุ๋ย)	4	แนะนำ ชี้แจงรายวิชา บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ สื่อที่ใช้ 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาว เวอร์พ้อยต์ 2. จัดการเรียนการสอนแบบ online 3. เอกสาร ประกอบการเรียน 4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ	ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์
7	เทคโนโลยีการแปรรูปขยะมูล ฝอยให้เป็นพลังงาน 1. การเผาในเตาเผา	4	แนะนำ ชี้แจงรายวิชา บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ สื่อที่ใช้ 1. สื่อ	ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์

			<p>อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาวเวอร์พอยต์</p> <p>2. จัดการเรียนการสอนแบบ online</p> <p>3. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	
8	สอบกลางภาค	4	<p>กำกับการสอบ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>จัดสอบแบบ onsite ในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	<p>ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์</p>
9	<p>เทคโนโลยีการแปรรูปขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงาน</p> <p>2. แห่งเชื้อเพลิงขยะ</p> <p>3. การผลิตก๊าซชีวภาพ</p> <p>4. การแปรรูปขยะมูลฝอยประเภทพลาสติกเป็นน้ำมัน</p> <p>5. เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ค</p>	4	<p>บรรยายประกอบ</p> <p>สื่อนำเสนอ</p> <p>แบ่งกลุ่มอภิปราย</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. สื่อ</p> <p>อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์</p>	<p>ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์</p>

			<p>และโปรแกรมพาวเวอร์พ้อยด์</p> <p>2. จัดการเรียนการสอนแบบ online</p> <p>3. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	
10	<p>กรณีศึกษา และการประยุกต์ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แนวทางการจัดการขยะมูลฝอย/ของเสีย - การลด และคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด - การจัดการขยะมูลฝอยในประเทศไทย และต่างประเทศ - การแปรรูปขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงานในประเทศไทย และต่างประเทศ 	4	<p>บรรยายประกอบสื่อนำเสนอ</p> <p>แบ่งกลุ่มอภิปราย</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาวเวอร์พ้อยด์</p> <p>2. จัดการเรียนการสอนแบบ online</p> <p>3. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงานออนไลน์ และกำกับติดตามในระบบ เช่น ระบบ</p>	<p>ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์</p>

			WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ	
11	ปฏิบัติการการส้อม และเก็บ ตัวอย่างขยะ	4	ทำการส้อม และเก็บ ตัวอย่างขยะ สื่อที่ใช้ 1. อุปกรณ์ที่ใช้ใน การศึกษาส้อม และ เก็บตัวอย่างขยะ 2. จัดการเรียนการ สอนแบบ onsite 3. เอกสาร ประกอบการเรียน 4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ	ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์
12	ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะทาง กายภาพของขยะมูลฝอย - องค์ประกอบทางด้านกายภาพ - ความหนาแน่น - ความชื้น	4	ทำการปฏิบัติ การศึกษาลักษณะ ทางกายภาพของ ขยะมูลฝอย สื่อที่ใช้ 1. อุปกรณ์ที่ใช้ใน การศึกษาลักษณะ ทางกายภาพของ ขยะมูลฝอย 2. จัดการเรียนการ	ผศ. ดร. ยุวัฒน์ พจน์พิศุทธิพงศ์

			<p>สอนแบบ onsite</p> <p>3. เอกสาร ประกอบการเรียน</p> <p>4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ</p>	
13	<p>ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะทาง เคมีของขยะมูลฝอย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณของแข็งรวม - ปริมาณของแข็งระเหย - ปริมาณเถ้า - ค่าความร้อน 	4	<p>ทำการปฏิบัติ การศึกษาลักษณะ ทางเคมีของขยะมูล ฝอย</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์ที่ใช้ใน การศึกษาลักษณะ ทางเคมีของขยะมูล ฝอย 2. จัดการเรียนการ สอนแบบ onsite 3. เอกสาร ประกอบการเรียน 4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ 	<p>ผศ. ดร. ยูวรัตน์ พจน์พิศุทธิพงศ์</p>

14	<p>ปฏิบัติการการศึกษา องค์ประกอบด้านเคมี</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณสารไนโตรเจน - ปริมาณสารฟอสฟอรัส - ปริมาณโปแตสเซียม - ปริมาณสารคาร์บอน - ปริมาณไฮโดรเจน 	4	<p>ทำการปฏิบัติ การศึกษา องค์ประกอบด้าน เคมี</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์ที่ใช้ใน การศึกษา องค์ประกอบด้าน เคมี 2. จัดการเรียนการ สอนแบบ onsite 3. เอกสาร ประกอบการเรียน 4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ 	<p>ผศ. ดร. ยัวร์ตัน พจน์พิศุทธิพงศ์</p>
15	<p>รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างขยะมูลฝอย และการศึกษาดูงานด้านการ จัดการขยะมูลฝอย</p>	4	<p>นำเสนอ และ อภิปรายผลการ ตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างขยะมูล ฝอย และการศึกษา ดูงานด้านการ จัดการขยะมูลฝอย</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น 	<p>ผศ. ดร. ยัวร์ตัน พจน์พิศุทธิพงศ์</p>

			เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมพาว เวอร์พ้อยต์ 2. จัดการเรียนการ สอนแบบ onsite 3. เอกสาร ประกอบการเรียน 4. มอบหมายงาน ออนไลน์ และ กำกับติดตามใน ระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบอื่นๆ	
16	สอบปลายภาค	4	กำกับการสอบ จัดสอบแบบ onsite ในระบบ เช่น ระบบ WBSC หรือ Microsoft team และระบบ อื่นๆ	ผศ. ดร. ยูวรัตน์ พจน์พิศุทธิพงศ์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.2, 1.1.3	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10 %	ตรวจสอบ จำนวนที่เข้า ห้อง
2.1.2, 2.2.3	สอบกลางภาค	8	25 %	สอบเนื้อหา

	สอบปลายภาค	16	25 %	เรียนที่แบบ ปรนัย
3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 5.1.2, 5.1.4	ทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งหน้าที่ การตอบคำถาม การนำเสนอและ การอภิปราย	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	40 %	ให้คะแนนจาก การนำเสนอ งาน ใบงาน และการเขียน รายงาน

3. การประเมินผลการศึกษา

อิงกลุ่ม

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

กรมควบคุมมลพิษ. (2558). **คู่มือประชาชนการคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธีและเพิ่มมูลค่า**. กรุงเทพฯ. บริษัทอีร์ จำกัด. 74 หน้า.

กรมควบคุมมลพิษและองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศเยอรมัน. (2554). **คู่มือการจัดการขยะมูลฝอยและเทคโนโลยีการแปรรูปขยะมูลฝอยให้เป็นพลังงานระดับท้องถิ่น**. มปป. 131 หน้า.

พัฒนา อนรรักษ์พงศธร. (2547). **การจัดการขยะ**. กรุงเทพฯ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ และศิวพันธ์ ชูอินทร์. (2560). **การจัดการขยะมูลฝอย**. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 205 หน้า.

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครสวรรค์. (2560). **แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์**. มปป.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ธเรศ ศรีสถิตย์, (2553). **วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เจริญรัตน์ อินจันทร์. (2560). **การจัดการมูลฝอยชุมชนโดยใช้หลัก 3Rs ร่วมกับกลไกชุมชน กรณีศึกษา ตำบลป่าเช่า อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์**. วิทยานิพนธ์ สาธารณสุขศาสตรมหา

บัณฑิต, สาขาการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม, คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ดำเนินการดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

แนวทางหรือวิธีการที่จะได้มาซึ่งประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการสอน มีแนวทางต่อไปนี้

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาพิจารณาพฤติกรรมของนักศึกษา และจัดประชุมพูดคุยและเขียนสรุปผลการพูดคุย
- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา (การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้)

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- ดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ดังนี้

- สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา

- มีแบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่กำหนดไว้ หลังจากเรียนวิชานี้แล้ว

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพ ดังนี้

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร