



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา การจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ
Air Pollution Management and Control
รหัสวิชา 4203306

ภาคเรียนที่ 1/2561

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	8
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	12
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	14

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4203306 การจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ
 Air Pollution Management and Control

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมเมืองและอุตสาหกรรม
 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน
 ผศ.ดร.สิริวัลภ์ เรืองช่วย ตู้ประกาย

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

19 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 พุทธิพิสัย

1) เพื่อให้ผู้เรียนรู้จัก และสรุปเกี่ยวกับประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ สมบัติ และผลกระทบของสารมลพิษทางอากาศ นโยบายและวิธีการจัดการมลพิษทางอากาศ การควบคุมมลพิษทางอากาศ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และกฎหมายและมาตรฐานการควบคุมมลพิษทางอากาศ

2) เพื่อให้ผู้เรียนรู้จัก และสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความรุนแรง และการกระจายตัวของมลพิษทางอากาศ รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพอากาศ

1.2 จิตพิสัย

1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนัก และจิตสำนึกในการจัดการมลพิษทางอากาศ

2) เพื่อให้ผู้เรียนมีวินัย ตรงเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

3) เพื่อให้ผู้เรียนมีจรรยาบรรณทางวิชาการ

4) มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปองค์ความรู้ด้านมลพิษทางอากาศ

5) มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านมลพิษทางอากาศกับศาสตร์อื่นทางด้าน

สิ่งแวดล้อม

6) สามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศ และกำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลพิษทางอากาศ

7) สามารถทำงานเป็นทีม มีการรับฟังความเห็นผู้อื่นอย่างเป็นกลาง มีเหตุผล

8) สามารถใช้การสื่อสารในการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งทางมลพิษทางอากาศได้ โดยเฉพาะ

ข้อขัดแย้งระหว่างชุมชน ผู้ประกอบการ และรัฐบาล

1.3 ทักษะพิสัย

1) ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือในการตรวจวัดและตรวจติดตามสารมลพิษทางอากาศ

2) ผู้เรียนสามารถส่งเสริม และสนับสนุนให้ชุมชนมีความตระหนักเรื่องมลพิษทางอากาศ

3) ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ และวิจารณ์เรื่องมลพิษทางอากาศ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

พัฒนา/ปรับปรุงตามรายละเอียดของ มคอ. 5 ทั้งนี้เพื่อออกแบบการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีความยืดหยุ่นและหลากหลายเพื่อสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ปรับปรุงการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และปรับปรุงการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนและอิงพัฒนาการของผู้เรียน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศทั้งภายในและภายนอกอาคาร สมบัติ และผลกระทบของสารมลพิษทางอากาศทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลก ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความรุนแรงและการกระจายตัวของมลพิษ ทางอากาศ เครื่องมือ นโยบายและวิธีการจัดการมลพิษทางอากาศ การควบคุมมลพิษทางอากาศ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางอากาศ วิธีการใช้เครื่องมือ ในการตรวจวัดสารมลพิษทางอากาศ วิธีการตรวจติดตามคุณภาพอากาศ การจัดการมลพิษทางอากาศของประเทศไทยและต่างประเทศ กฎหมายและมาตรฐานการควบคุมมลพิษทางอากาศ รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบังคับใช้และอุปสรรคในการใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการคุณภาพอากาศและปฏิบัติการ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	ตามความต้องการของ นักศึกษาเฉพาะราย	30 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	75 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษานอกชั้นเรียน โดยมีวิธีการสื่อสารให้นักศึกษา เช่น Social Media, E – Mail, การพบเป็นรายบุคคล ทั้งนี้จะแจ้งนักศึกษาให้ทราบ กำหนดเวลาล่วงหน้า ได้แก่

- ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์สาขาวิชา/Social Media
- จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1. ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต
- 2. มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active learning โดยใช้การตั้งคำถามเพื่อแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรมอย่างต่อเนื่อง
2. ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัยโดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
3. มอบหมายงานกลุ่มให้กับนักศึกษา
4. กำหนดวัฒนธรรมองค์กรเพื่อให้นักศึกษาได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ
5. สอดแทรกในเนื้อหาวิชาเรียนเพื่อปลูกฝังจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพให้กับนักศึกษา

1.3 วิธีการประเมินผล

1. ประเมินผลจากความเสียสละเพื่อส่วนรวมของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ
2. ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
3. ประเมินผลจากการสังเกตในการเข้าร่วมกิจกรรมหรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา
4. ประเมินผลจากการทำความผิดของกฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ
5. ประเมินผลจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ
2. มีความเข้าใจ และอธิบายสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ
3. มีความสามารถบูรณาการความรู้เกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศเพื่อนำไปต่อยอดองค์ความรู้

2.2 วิธีการสอน

1. การสอนบรรยายรวมกับการสร้างคำถามและตอบคำถามในชั้นเรียน
2. การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นให้นักศึกษาค้นหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทางอินเทอร์เน็ต
3. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Co-operative Learning)
4. การสอนโดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ

2.3 วิธีการประเมินผล

1. ประเมินผลจากการทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
2. ประเมินผลจากรายงาน/โครงการที่นักศึกษาจัดทำ
3. ประเมินผลจากการนำเสนอรายงาน/โครงการในชั้นเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

1. สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหา และแสดงความคิดเห็นทั้งในและนอกชั้นเรียนได้
2. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม
- 3. สามารถศึกษาค้นคว้า เข้าถึงแหล่งข้อมูลทางวิชาการ ประมวลและทบทวนเอกสารทางวิชาการ การวิเคราะห์ข้อมูลทางวิชาการ การเขียนเรียบเรียงงานทางวิชาการ
4. สามารถคิดอย่างมีระบบและมีเหตุผล

3.2 วิธีการสอน

1. จัดการเรียนการสอนแบบ Active learning โดยการใช้กรณีศึกษาเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ
2. การสอนโดยไขปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา
3. สอนโดยใช้การสืบค้นข้อมูล
4. ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาจากกรณีศึกษา

3.3 วิธีการประเมินผล

1. ประเมินผลจากการสังเกตการปฏิบัติ
2. ประเมินผลจากการนำเสนอของนักศึกษาและการทดสอบ
3. ประเมินผลจากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของนักศึกษา
4. ประเมินผลจากความรู้ ความคิด การเข้าใจถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 1. มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
- 2. สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- 3. วางตัวและรวมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

4.2 วิธีการสอน

1. จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่นและบุคคลภายนอก
2. มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด

- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- ประเมินผลจากความรับผิดชอบของนักศึกษาจากงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินผลจากโดยอาศัยการสังเกตความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่มอย่างใกล้ชิด

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- สามารถใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและนำเสนอรายงานเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศตามที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถนำเสนอผลงานเกี่ยวกับการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศที่ได้ในเชิงตัวเลขได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- กระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและนำเสนอรายงาน
- แนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการอภิปรายและนำเสนอโดยการใช้เทคโนโลยี
- มอบหมายงานเพื่อพัฒนาการรู้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและสถิติที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
- ประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมายให้มีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ประเมินผลจากการแปรผลในเชิงตัวเลขและการสื่อสารด้วยการนำเสนอกรณีศึกษา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา บทที่ 1 ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับมลพิษทาง อากาศ	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยายพร้อมยก กรณีศึกษา - กรณีศึกษาจากงานวิจัย ช่าว สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. งานวิจัย ช่าว	ผศ.ดร.สิรวัดธ์
2	บทที่ 2 ลมกับมลพิษ ทางอากาศ	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point	ผศ.ดร.ปารินดา
3	บทที่ 3 อุณหภูมิกับ มลพิษทางอากาศ	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point	ผศ.ดร.ปารินดา
4	บทที่ 4 ฝุ่นละออง	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยายพร้อมยก กรณีศึกษา - กรณีศึกษาจากงานวิจัย ช่าว สื่อที่ใช้	ผศ.ดร.สิรวัดธ์

			1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. งานวิจัย ช่าว	
5	บทที่ 5 การควบคุม ผู้ลงเอง	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point	ผศ.ดร.ปารินดา
6	บทที่ 6 ก๊าซ และ การควบคุม	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยายพร้อมยก กรณีศึกษา - กรณีศึกษาจากงานวิจัย ช่าว สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. งานวิจัย ช่าว	ผศ.ดร.สิริวัลภ์
7	บทที่ 7 ผลกระทบ จากมลพิษทาง อากาศ	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยายพร้อมยก กรณีศึกษา - กรณีศึกษาจากงานวิจัย ช่าว สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. งานวิจัย ช่าว	ผศ.ดร.สิริวัลภ์
8	สอบกลางภาค	4		ผศ.ดร.สิริวัลภ์
9	บทที่ 8 เครื่องมือ และการตรวจวัดสาร	4	กิจกรรมการเรียนการสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning	ผศ.ดร.ปารินดา

	มลพิษทางอากาศ		และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point	
10	บทที่ 9 กฎหมาย และมาตรฐานการ ควบคุมมลพิษทาง อากาศ	4	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยายพร้อมยก กรณีศึกษา - กรณีศึกษาจากงานวิจัย ช่าว สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. งานวิจัย ช่าว	ผศ.ดร.สิริวัลภ์
11	บทที่ 10 การทำนาย และการจัดการ มลพิษทางอากาศ	4	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point	ผศ.ดร.สิริวัลภ์
12-14	ปฏิบัติการ	12	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning และการใช้โครงงานเป็นฐาน (Project- based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยาย สาคิต การ ฝึกปฏิบัติ และจัดทำโครงงาน สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพอากาศ	ผศ.ดร.สิริวัลภ์
15	โครงการตรวจวัด คุณภาพอากาศ	4	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน - กลยุทธ์การสอน คือ active learning	ผศ.ดร.สิริวัลภ์

			และการใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) - วิธีการสอน คือ การบรรยาย สาธิต การฝึกปฏิบัติ และจัดทำโครงงาน <u>สื่อที่ใช้</u> 1. เอกสารประกอบการสอน 2. power point 3. เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพอากาศ	
16	สอบปลายภาค	4		ผศ.ดร.สิริวัลภ์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.2 4.1.1 5.1.2	การสังเกต	1-7, 9-15	20	การสอบถามและให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น
1.1.2 4.1.1 5.1.2	ซักถาม/สัมภาษณ์	1-7, 9-15	20	สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษา
2.1.1 4.1.1 5.1.2	ตรวจผลงาน	12-15	20	สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา
2.1.1 3.1.3	ทดสอบ	8, 16	40	สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน

3. การประเมินผลการศึกษา

อิงกลุ่ม

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

สิรวัลท์ เรื่องช่วย ตู้อุบัติภัย (2560). การจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2547) ตำราระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ, วันที่ 24 มกราคม 2546 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 120 ตอนที่ 17 ง วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2546

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก ลงวันที่ 9 มีนาคม 2544 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 118 ตอนที่ 37ง วันที่ 8 พฤษภาคม 2544

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2536) เรื่องกำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ประกาศ ณ วันที่ 20 กรกฎาคม 2536

ประกาศโดยกระทรวงมหาดไทยภายใต้ประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515

พรพรรณ วัชรวิฑูร (2542) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมสมรรถภาพปอดของคณงานที่ปฏิบัติงานในโรงงาน ผลิตอาหารสัตว์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล

พัชรีย์ ชูติมาสกุล (2543) การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศระหว่างภายในและภายนอก อาคารเรียนของโรงเรียนในพื้นที่เขตอุตสาหกรรมย่อยหิน จังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล

พูนทรัพย์ นรมิตร (2544) ศึกษาการปนเปื้อนและการประเมินความเสี่ยงระบบทางเดินหายใจของโลหะหนักในฝุ่นละอองใน เขตกรุงเทพมหานคร; ศึกษากรณีตำรวจจราจร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยบูรพา

มาลี พงษ์โสภณ (2545) สถานการณ์การสัมผัสฝุ่นฝ้ายของคณงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอและคุณภาพของอุปกรณ์ ปกป้องทางเดินหายใจ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล

วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์, นิตยา มหาผล และธีระ เกรอต (2543) มลภาวะอากาศ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

กรมควบคุมมลพิษ (2550) ฝุ่นละออง (Particulate Matter)

http://www.aqnis.pcd.go.th/basic/pollution_pm.htm

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2550) ฝุ่นละออง (Suspended Particulate Matter : SPM)

Available:

http://www.deqp.go.th/info/wrapper_openContent.jsp?contentID=4&templateID=1&rowID=297&languageID=th

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (2550) อันตรายจากมลพิษทางอากาศ Available:

http://www.healthymanual.com/sanity.asp?content_id=114#2

กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร (2550) เทคโนโลยีที่นิยมนำมาใช้ป้องกันและแก้ไขมลพิษทางอากาศ Available:

- http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi4/c_air/techno.htm
 กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร. (2550) ฝุ่นละออง Available:
<http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi3/monpit-a/fun.htm>.
- ปารีสสา กาญจนกุล และ ปภัสสร ผลโพธิ์ (2550) ฝุ่นละออง Available:
http://www.fm100cmu.com/programs_detail.php?id_sub_group=58&id=569
- ฝ่ายสุขภาพทั่วไป กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร (2550) ฝุ่นละออง
 Available: <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi4/fun/fun.htm>
- ฝ่ายอาชีวอนามัย กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร (2550) ปอดและโรคปอด
 Available: <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet4/may11/lung.htm>
- โยธิน สุริยพงศ์ 2550 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ
<http://www.environnet.in.th/evdb/info/air/air03.html>
- ระบบทางเดินหายใจ (2550) [online]. Available HTTP:
<http://www.geocities.com/rtatfet/rosmay3.html>
- โรคซิลิโคสิส (โรคปอดฝุ่นหิน) (2550) [online]. Available HTTP:
<http://envocc.dpc7.net/job/silicosis.htm>
- วิจิตร บุญยะโหดระ (2550) ชีวิตและสิ่งแวดล้อม Available:
<http://www.school.net.th/library/snet6/envi3/indus/indusn.htm>
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (2550) ปัญหา “ฝุ่นควัน” ขนาดเล็ก Available:
http://www.vijai.org/article/show_topic.asp?Topicid=527
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง (2550) แหล่งที่มีที่สำคัญของฝุ่นละออง Available:
http://www.pcd.go.th/Info_serv/air_dust.htm
- สำราญ ชชาติโสม (2542) แนวทางการปฏิบัติงานของประธานกรรมการบริหารองค์การบริหารส่วนตำบล
 เขต 6 ในการควบคุมฝุ่นละอองและเขม่าควัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ:
 มหาวิทยาลัยมหิดล
- สุ่มัทนา สัมมณกุล (2550) ฝุ่นละออง Available:
<http://teenet.chiangmai.ac.th/emacs/journal/2001/01/08.php>
- Environmental Canada, 2002, “In Terms of Weather”
http://www.ns.ec.gc.ca/index_e.html
- John R. Richards 2004 “Characteristics of Particles”
http://registrar.ies.ncsu.edu/ol_2000/module1/mod1fram.htm

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ดำเนินการดังนี้

- นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนผ่านแบบประเมินอาจารย์ ผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / ของรายวิชา
- นักศึกษาประเมินผลการจัดการเรียนการสอน โดยการเขียนบรรยาย
- นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / โดยการเขียนบรรยาย
 - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
 - แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา
 - รับฟังความคิดเห็นผ่าน e-mail
 - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
 - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเมื่อเสร็จสิ้นภาคการศึกษา
 - คณะให้มีการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา แต่ละชั้นปี โดยตัวแทนนักศึกษาแต่ละกลุ่ม ประชุมแสดงความคิดเห็นร่วมกัน (focus group) มีวิทยากรหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีใช้อาจารย์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นนั้นเป็นผู้ดำเนินการ

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

กลยุทธ์การประเมินการสอนในรายวิชานี้ ดำเนินการดังนี้

- การถอดบทเรียนร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้สอน ร่วมกับการพิจารณาผลการเรียนของนักศึกษา
- นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอน ด้วยวิธีประเมินบนเว็บไซต์ ประเมินผ่านระบบออนไลน์ มีตู้รับเอกสาร มีคณะกรรมการประเมินโดยการสัมภาษณ์ โดยการสังเกตการณ์สอน ประเมินจากผลการสอบอาจารย์ผู้สอนประเมินตนเอง
 - คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา โดยการนำผลการเรียนของนักศึกษามาพิจารณา แล้วคณะกรรมการฯ แสดงความคิดเห็น บันทึกไว้เป็นเอกสารหลักฐาน
 - อาจารย์ผู้ประสานงาน/รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้ร่วมสอน ร่วมกันประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ระหว่างภาคการศึกษา / เมื่อสิ้นภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- ดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- จัดประชุมผู้สอนในรายวิชา เพื่อพิจารณาและนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชา/อาจารย์ในคณะ/ระหว่างสถาบัน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชานี้ ดำเนินการดังนี้

- สุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชา
 - สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา
 - สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อตรวจสอบความรู้นักศึกษาหลังจากส่งผลการเรียนแล้ว
 - มีการประชุมเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง ชัดเจนของข้อสอบกลางภาคและ/หรือปลายภาค ข้อสอบภาคปฏิบัติ
 - มีแบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่กำหนดไว้ หลังจากเรียนวิชานี้แล้ว
 - สอบถามนักศึกษา
 - การรับทราบรายละเอียดของแนวทางการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ในชั่วโมงแรกของการเรียนรายวิชา
 - ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการตรวจสอบความรู้นักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ โดยการสอบถามและให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนรู้

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลในรายวิชานี้ ดำเนินการดังนี้

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอน และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา สรุปผลการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา และนำเสนอแนวทางการแก้ไข / ปรับปรุง / เพิ่มเติมต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษามาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น

- ข้อมูลการปรับปรุงในหมวดนี้ จะนำไปใช้ปรับปรุงการจัดทำ มคอ.3 ในรอบถัดไป