



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา การจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล
(Laboratory Management According to International Standardization)
รหัสวิชา 4023608

ภาคเรียนที่ 2/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต/ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	3
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	5
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	18
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	18

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023608 การจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล
Laboratory Management According to International Standardization

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต 3 (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี ประเภท กลุ่มวิชาบังคับ เฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผศ. ดร. อรพิน โภมุดิบาล

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผศ. ดร. อรพิน โภมุดิบาล และ ผศ. ดร. วิภา ทัพเชียงใหม่ กลุ่มเรียน A4

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางด้านเคมี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ ถนนสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

18 พฤศจิกายน 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด แนวทางปฏิบัติ จุดมุ่งหมาย รูปแบบนโยบาย ระบบการบริหารจัดการของการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล การประกันคุณภาพตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการมาตรฐานสากล รวมทั้งกระบวนการ และวิธีการในการยื่นขอระบบมาตรฐาน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

“ไม่มี”

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

แนวคิด แนวทางปฏิบัติ จุดมุ่งหมาย รูปแบบนโยบาย ระบบการบริหารจัดการของการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล การประกันคุณภาพตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการมาตรฐานสากล รวมทั้งกระบวนการ และวิธีการในการยื่นขอระบบมาตรฐาน

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ตามความต้องการของ นักศึกษาเป็นกลุ่มและ เฉพาะราย	ไม่มี	6 ชั่วโมง/สัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาตามความต้องการของนักศึกษา (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา (หัวข้อที่ 2 ตาม มคอ. 2)

- 1.1.2. มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

1.2 วิธีการสอน

- ชี้แจงกฎระเบียบ ข้อควรปฏิบัติและไม่ควรปฏิบัติในการเรียน
- ร่วมกันอภิปรายถึงจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้ความรู้ทางเคมี
- อาจารย์ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษาและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

1.3 วิธีการประเมินผล

- ใช้การสังเกตพฤติกรรมในการเรียน การตอบคำถาม การร่วมอภิปราย
- ประเมินจากผลงาน ในด้านความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความสม่ำเสมอของการส่งงานที่ได้รับ
- มอบหมายตามขอบเขตที่ให้ และตรงเวลา

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา (หัวข้อที่ 1 และ 3 ตาม มคอ. 2)

- 2.1.1. มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

2.2 วิธีการสอน

- ใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Co-Operative Learning)
- บรรยายประกอบ สื่อการสอน Power point, เครื่องฉายภาพ 3 มิติ และกระดานเขียน
- นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และ กิจกรรม
- อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันอภิปราย ชักถาม เพิ่มความเข้าใจ
- การสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต

- มีเรียนการสอนนอกห้องเรียน โดยศึกษาจากประสบการณ์จริงจากผู้มีประสบการณ์ในการทำงานด้านเคมีอินทรีย์ และนำสารเคมีอินทรีย์ไปประยุกต์ใช้จริง

2.3 วิธีการประเมินผล

- ทำรายงานกลุ่ม และงานเดี่ยว
- สอบเก็บคะแนน และสอบวัดผลปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา (หัวข้อที่ 1, 3 และ 4 ตาม มคอ. 2)

- 3.1.3. สามารถรวบรวม และสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

3.2 วิธีการสอน

- การมอบหมายให้นักศึกษาทำ โครงการ รายงาน และนำเสนอผลการศึกษา
- ตั้งโจทย์ให้นักศึกษาร่วมกันแก้ปัญหาและร่วมอภิปรายกลุ่ม

3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการแก้ปัญหาโจทย์และงานที่ได้รับมอบหมาย
- สอบเก็บคะแนนและสอบปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์ หรือการนำไปประยุกต์ใช้

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (หัวข้อที่ 2 และ 6 ตาม มคอ. 2)

- 4.1.2. มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.6. มีความตรงต่อเวลา

4.2 วิธีการสอน

- มอบหมายงานเดี่ยว มีกำหนดเวลาการส่งและนำเสนองานชัดเจน
- มอบหมายงานกลุ่ม จัดทำรายงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการทำงานเป็นทีมในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าหรือโจทย์ตามที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาที่ส่งตรงตามเวลาที่กำหนด
- ให้นักศึกษาประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบของสมาชิกในภายในกลุ่มในแต่ละกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

- ตรวจสอบประเมินผลงานที่มอบหมายให้ส่งตามกำหนดเวลา
- ประเมินผลงานกลุ่มที่นำเสนอ และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
(หัวข้อที่ 3 ตาม มคอ. 2)

- 5.1.3. มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

5.2 วิธีการสอน

- ใช้แบบฝึกหัดและแบบทดสอบเชิงตัวเลขเน้นการคิดคำนวณ
- การมอบหมายงานให้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหา
- มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อ internet ทำรายงาน และนำเสนองานในชั้น

5.3 วิธีการประเมินผล

- กำหนดรูปแบบการรับ-ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ผ่านทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร เช่น การรับ-ส่งงานทางอีเมล
- มอบหมายงานกลุ่ม และให้นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนวคิดในการจัดการ ห้องปฏิบัติการ	3	- บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจ ห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

2 - 3	แนวทางปฏิบัติในการจัดการ ห้องปฏิบัติการ	6	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - นักศึกษาทำการตรวจประเมินห้องปฏิบัติเบื้องต้นและอภิปรายร่วมกัน - นักศึกษานำแบบประเมินที่ได้มาทำการสร้างและออกแบบแผนการดำเนินงานการจัดการห้องปฏิบัติการ - นักศึกษานำเสนอผลการออกแบบแผนการดำเนินงาน และอภิปรายร่วมกัน 	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
4	นโยบายการบริหารจัดการ ห้องปฏิบัติการ	3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - นักศึกษาแบ่งกลุ่มการสร้าง/ออกแบบการวางนโยบายบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ และนำเสนอ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันอภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแผนการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการและอภิปรายร่วมกัน 	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
5	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการ จัดการห้องปฏิบัติการ	3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ 	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่

			<ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน 	
6	ระบบมาตรฐานสากลของห้องปฏิบัติการ	3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน 	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
7-8	ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล การจัดการ เรื่องการจัดการ ข้อมูล MSDS และการจัดการสารเคมี	6	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน 	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
9	สอบกลางภาค			ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่

10	ระบบบริหารการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล การจัดการของเสีย	3	- บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
11	ระบบการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล การจัดการความปลอดภัย	3	- บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
12	การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ การขนส่งสารเคมี	3	บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาร่วมกันสำรวจห้องปฏิบัติการ อภิปราย และซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและอภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา ทัฬหะเชียงใหม่
13 - 14	กระบวนการจัดทำระบบประกันคุณภาพ ห้องปฏิบัติการ	6	- บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ	ผศ.ดร.อรพิน โกมุติบาล ผศ.ดร.วิภา

			- อาจารย์กับนักศึกษาพร้อมกันสำรวจ ห้องปฏิบัติการ อภิปราย และ ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและ อภิปรายพร้อมกัน	ทัพเชียงใหม่
15	วิธีการยื่นขอระบบมาตรฐาน	3	- บรรยายโดยใช้สื่อการสอน Power Point และเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการห้องปฏิบัติการ - อาจารย์กับนักศึกษาพร้อมกันสำรวจ ห้องปฏิบัติการ อภิปราย และ ซักถาม เพิ่มความเข้าใจ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและ อภิปรายพร้อมกัน	ผศ.ดร.อรพิน โกมุตินาถ ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวน สอบ
1.1.2	- ใช้การสังเกต พฤติกรรมในการ เรียน การตอบ คำถาม การร่วม อภิปราย - ประเมินจาก ผลงาน ในด้าน	1-15	5 %	คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผล การประเมิน การเรียนรู้ของ นักศึกษา

	ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ - การตรงต่อเวลา ในการเข้าเรียน และการส่งงาน			
2.1.1	- สอบปลายภาค - ตรวจสอบผลงาน และการนำเสนอ งานเดี่ยว และการ สังเกตการร่วม อภิปรายในชั้น เรียน	9 16 ตลอดเทอม	20 % 20 % 10 %	คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผล การประเมิน การเรียนรู้ของ นักศึกษา
3.1.3	- ตรวจสอบผลการ แก้ปัญหาจากงาน ที่ได้รับมอบหมาย - ตรวจสอบข้อสอบ ที่เน้นการวิเคราะห์ หรือการนำไป ประยุกต์ใช้	ตลอดเทอม	30 %	คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผล การประเมิน การเรียนรู้ของ นักศึกษา
4.1.2 4.1.6	- ประเมินผลงาน กลุ่มที่นำเสนอและ พฤติกรรมการ ทำงานเป็นทีม - ตรวจสอบประเมินผล งานที่มอบหมายให้ ส่งตามหนดเวลา	ตลอดเทอม	5 %	คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผล การประเมิน การเรียนรู้ของ นักศึกษา

5.1.3	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบทดสอบและแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการคำนวณ - ตรวจสอบที่มอบหมายและการนำเสนอผลงาน - ตรวจสอบรายงาน - ตรวจสอบที่มอบหมายให้สืบค้นทางอินเทอร์เน็ต - ตรวจสอบเช็คการรับส่งงานที่มอบหมายให้ทาง e-mail - ประเมินการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดทำรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน 	ตลอดเทอม	10%	คณะกรรมการหลักสูตรตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา
-------	--	----------	-----	---

3. การประเมินผลการศึกษา

ตัวอย่างเกณฑ์ช่วงคะแนน เช่น

เกณฑ์คะแนน	เกรด
85 - 100	A
79 - 84	B+

73 – 78	B
67 – 72	C+
61 – 66	C
55 – 60	D+
50 – 54	D
0 – 49	F
ขาดสอบ	M
ยกเลิกรายวิชา	W
ขาดส่งงาน	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1) อรพิน โภมทิบาล. 2557. เอกสารประกอบการเรียน **วิชาความการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล**. กรุงเทพมหานคร: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

2) โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL). คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 1.ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: 2557.

3) ชันทอง สุนทรธาดา. **ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 2556.

4) โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL). แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 1.ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: 2555.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1) แบบฝึก/กิจกรรมประกอบการเรียนการสอนวิชาความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางด้านเคมี โดยอาจารย์ผู้สอนวิชาความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางด้านเคมี หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

2) โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL). คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 1.ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: 2557.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1) ไพฑูรย์ งามมุข และคณะ. คู่มือการบริหารและการจัดการสารเคมีอันตรายในสถานประกอบการ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กองสาขาวิชาการสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย. 2554.
- 2) ห้างหุ้นส่วนจำกัด อนุสรณ์โปรดักส์. <http://www.anusornproducts.com>
- 3) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. www.si.mahidol.ac.th/department/.../001 “ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์”
- 4) กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการจัดการความปลอดภัยสารเคมีสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.
- 5) โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. 2555.
- 6) กรมโรงงานอุตสาหกรรม. การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (GHS). 2003.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา (ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัย)

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการสอน
- ผลการสอบ

- การทวนผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

- จัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน โดยประชุมผู้สอน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการสอบทวนผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการสอบทวนผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา
- มีกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา และการให้คะแนน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาทุกปี และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาทุก 5 ปี