

## รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

**1. รหัสและชื่อรายวิชา**

ภาษาไทย	03652143	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมี
ภาษาอังกฤษ	03652112	Chemical Safety and Chemical Waste Management

**2. จำนวนหน่วยกิต**

2(2-0-4)

(บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม. เรียนรู้-ค้นคว้าด้วยตนเอง 4 ชม. /สัปดาห์)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

3.1 หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเคมีประยุกต์

3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาบังคับ

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน**

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์

4.2 อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์

**5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

5.1 ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1

5.2 จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 50 คน

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา**

**10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

วันที่ 10 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. ความสำคัญของรายวิชา

การใช้สารเคมีต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนและวิจัยทำให้เกิดสารเคมีเหลือทิ้ง หรือปนเปื้อน เรียกว่า ของเสียเคมี ได้แก่ สารจากปฏิกิริยาเคมี สารเหลือจากการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้เกิดสารเคมีที่ไม่บริสุทธิ์หรือ อยู่ในรูปของผสมในลักษณะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของเสียสารเคมีเหล่านี้หากไม่ได้รับการจัดอย่างถูกวิธี ก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้สัมผัส เช่น การสูดดมสารเคมีเมื่อสูดดมไอของสารเคมีบางชนิด จะทำให้จมูก คอ และปอดระคายเคือง ความเป็นอันตรายขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย เช่น สารปรอทที่ทำอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลาง สารพิษแก๊สอันตรายหลายชนิดจัดเป็นสารก่อมะเร็ง เช่น สารประกอบกลุ่มไฮโดรคาร์บอน สิ่งระคายเคือง เช่น สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดเมื่อถูกตามร่างกายจะก่อให้เกิดการ ระคายเคืองได้ จึงควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงซึ่งผลกระทบที่กล่าวมานั้นอาจส่งผลทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องให้นักศึกษารู้ความสำคัญของความปลอดภัยทางเคมีและมีความรู้ถึงวิธีการจัดการของเสียทางเคมี รวมถึงพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมี

### 2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

รหัสวิชา	ความรู้					ความรู้/ทักษะ			ทักษะ				จริยธรรม/ลักษณะบุคคล		
	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4				PLO5		
	Sub PLO 1.1	Sub PLO 1.2	Sub PLO 1.3	Sub PLO 2.1	Sub PL 2.2	Sub PLO 3.1	Sub PLO 3.2	Sub PLO 3.3	Sub PLO 4.1	Sub PLO 4.2	Sub PLO 4.3	Sub PLO 4.4	Sub PLO 5.1	Sub PLO 5.2	Sub PLO 5.3
YLO 1	•	•		•	•	•			•				•		
03652143	•								•				•		

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 อธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO2 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจำแนกประเภทวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO3 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดแยกเก็บวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO4 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการขนส่งวัตถุดิบตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO5 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดการกากของเสียอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO6 อธิบายหลักการและทฤษฎีของระบบจัดการด้านป้องกันภัยได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO7 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการระงับอุบัติเหตุได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO8 อธิบายหลักการและทฤษฎีของพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมีได้ถูกต้องและ

เหมาะสม

CLO9 อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและ

เหมาะสม

CLO10 มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด

CLO11 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง

รหัสวิชา	ความรู้					ความรู้/ทักษะ			ทักษะ				จริยธรรม/ลักษณะบุคคล		
	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4				PLO5		
	Sub PLO 1.1	Sub PLO 1.2	Sub PLO 1.3	Sub PLO 2.1	Sub PL 2.2	Sub PLO 3.1	Sub PLO 3.2	Sub PLO 3.3	Sub PLO 4.1	Sub PLO 4.2	Sub PLO 4.3	Sub PLO 4.4	Sub PLO 5.1	Sub PLO 5.2	Sub PLO 5.3
CLO1	13														
CLO2	13														
CLO3	13														
CLO4	6														
CLO5	13														
CLO6	6														
CLO7	6														
CLO8	13														
CLO9									13						
CLO10													2		
CLO11													2		
100	83								13				4		

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมี การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย การจัดแยกเก็บวัตถุอันตราย การขนส่งวัตถุอันตราย การจัดการกากของเสียอันตราย ระบบจัดการด้านป้องกันภัย การระงับอุบัติเหตุ พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมี

Principles and theory concerning hazardous substances and how to reduce hazard risk. Hazard of chemicals. Classification of hazardous substances. Storage of hazardous substances. Hazardous substance transportation. Hazardous waste treatment. Security system management. Accident suspension. Hazardous substance act and related law.

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
30 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)	-	60 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

การให้คำปรึกษาและแนะนำด้านวิชาการกำหนดเป็น 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนิสิต

#### 1. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 อธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO2 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจำแนกประเภทวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO3 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดแยกเก็บวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO4 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการขนส่งวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO5 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดการกากของเสียอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO6 อธิบายหลักการและทฤษฎีของระบบจัดการด้านป้องกันภัยได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO7 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการระงับอุบัติเหตุได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO8 อธิบายหลักการและทฤษฎีของพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO9 อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม

CLO10 มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด

CLO11 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง

## 2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้					วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้				
	การบรรยาย ยกตัวอย่าง	กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning	การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน	การสอบ (สอบย่อย การสอบปลายภาค)	ประเมินจากการนำเสนอ	ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน	
CLO1 อธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/		
CLO2 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจำแนกประเภทวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/		
CLO3 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดแยกเก็บวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/		

CLO4	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการขนส่งวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/	
CLO5	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดการกากของเสียอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/	
CLO6	อธิบายหลักการและทฤษฎีของระบบจัดการด้านป้องกันภัยได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/	
CLO7	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการระงับอุบัติเหตุได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/	
CLO8	อธิบายหลักการและทฤษฎีของพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/	
CLO9	อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	/	/	/			/	/	/	
CLO10	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด					/				/
CLO11	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง				/				/	

## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

### ๑. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรม ในชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
1	หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมี	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
2	หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมี	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
3	การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
4	การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
5	การจัดแยกเก็บวัตถุอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
6	การจัดแยกเก็บวัตถุอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์



สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรม ในชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
				- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	
7	การขนส่งวัตถุอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
8	การจัดการกากของเสียอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
9	การจัดการกากของเสียอันตราย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
10	ระบบจัดการด้านป้องกันภัย	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
11	การระงับอุบัติเหตุ	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
12	พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมี	2		- การบรรยายยกตัวอย่าง	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรม ในชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning</li> <li>- การสืบค้นข้อมูลออนไลน์</li> <li>- มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>	
13	พระราชบัญญัติวัดถ้ำอ้นทรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมี	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายยกตัวอย่าง</li> <li>- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning</li> <li>- การสืบค้นข้อมูลออนไลน์</li> <li>- มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
14	หัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีในสถานการณ์ปัจจุบัน	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายยกตัวอย่าง</li> <li>- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning</li> <li>- การสืบค้นข้อมูลออนไลน์</li> <li>- มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
15	หัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีในสถานการณ์ปัจจุบัน)	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายยกตัวอย่าง</li> <li>- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning</li> <li>- การสืบค้นข้อมูลออนไลน์</li> <li>- มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>	ผศ.ดร.โสภณัฐ คงศรีประพันธ์
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	30			

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

### 2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่นำผลประเมินนี้ไปรวมกับคะแนนสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชา

- ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO13 และ CLO14 จะถูกประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายและพฤติกรรมในห้องเรียน ทั้งกรณีให้นักศึกษาเป็นผู้ประเมินตนเองและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมินดังแสดงในตาราง

หัวข้อประเมิน (CLOs)	ระดับ 1 (น้อยมาก)	ระดับ 2 (น้อย)	ระดับ 3 (ปานกลาง)	ระดับ 4 (ดี)	ระดับ 5 (ดีมาก)	ระดับ ความ คาดหวัง
CLO1 อธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมี ได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO2 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจำแนกประเภทวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO3 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดแยกเก็บวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3

CLO4 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการขนส่งวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO5 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดการกากของเสียอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO6 อธิบายหลักการและทฤษฎีของระบบจัดการด้านป้องกันภัยได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO7 อธิบายหลักการและทฤษฎีของการระบอบอุบัติเหตุได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO8 อธิบายหลักการและทฤษฎีของพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3
CLO9 อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมี	อธิบายหลักการและทฤษฎี < 40%	อธิบายหลักการและทฤษฎี 40-50 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 50-70%	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 70-80 %	อธิบายหลักการและทฤษฎี > 80%	ระดับ 3

ได้ถูกต้องและเหมาะสม						
CLO10 มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	-	-	เข้าเรียนและส่งการบ้าน <80%	เข้าเรียน ส่งการบ้าน 81-99%	เข้าเรียน ส่งการบ้าน ทุกครั้ง (100%)	ระดับ 5
CLO11 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง	-	-	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง	ส่งงานครบแต่ล่าช้าและไม่ครบสมบูรณ์	ส่งงานตามกำหนดเวลาและครบสมบูรณ์	ระดับ 5

## ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

### (1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

		วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				น้ำหนัก
		การสอบ (การสอบกลางภาค/ การสอบปลายภาค)	ประเมินจากการนำเสนอ	ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน	
CLO1	อธิบายหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุนันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	6	7			13 (SubPLO1.1)
CLO2	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจำแนกประเภทวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	6	7			13 (SubPLO1.1)
CLO3	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดแยกเก็บวัตถุนันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	6	7			13 (SubPLO1.1)
CLO4	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการขนส่งวัตถุนันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	3	3			6 (SubPLO1.1)
CLO5	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการจัดการกากของเสียอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	6	7			13 (SubPLO1.1)

CLO6	อธิบายหลักการและทฤษฎีของระบบจัดการด้านป้องกันภัยได้ถูกต้องและเหมาะสม	3	3			6 (SubPLO1.1)
CLO7	อธิบายหลักการและทฤษฎีของการระงับอุบัติเหตุได้ถูกต้องและเหมาะสม	3	3			6 (SubPLO1.1)
CLO8	อธิบายหลักการและทฤษฎีของพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	6	7			13 (SubPLO1.1)
CLO9	อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	6	7			13 (SubPLO4.1)
CLO10	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	-	-	2		2 (SubPLO5.1)
CLO11	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง	-	-	2		2 (SubPLO5.1)
รวมน้ำหนัก		45	51	2	2	100

(2) การให้เกรด และ การตัดสินผล

ประเมินผลโดยการแบ่งกลุ่มการเรียนเป็น 8 ระดับ ( A, B+ , B, C+, C, D+, D, F ) โดยการตัดเกรดอิงเกณฑ์

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มีการสอบแก้ตัว

**3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา**

นิสิตสามารถกระทำได้โดยยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อ

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หากข้ออุทธรณ์มีมูลเหตุอันควรให้พิจารณา คณาจารย์ผู้สอนจะร่วมกันพิจารณาข้ออุทธรณ์และแจ้งผลให้นิสิตทราบ

**หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)
2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

### 3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

- ๑) PowerPoint slide

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 7. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีระบบการประเมินผลออนไลน์โดยนิสิต โดยแยกเป็นการประเมินผู้สอนและการประเมินภาพรวมของรายวิชา  
ให้นิสิตประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในประเด็นต่อไปนี้

#### 1.1 ให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในประเด็นต่อไปนี้

- ตรงต่อเวลา เข้าสอนและเลิกสอนตามเวลาและสม่ำเสมอ
- ใช้คำพูดเหมาะสมต่อสถานการณ์ และใช้วาจาสุภาพ
- แต่งกายสุภาพ
- สอนได้ตรงเนื้อหาที่กำหนดในโครงสร้างรายวิชา
- สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี ทำให้นักศึกษาสนใจและติดตามเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
- กระตุ้นให้นักศึกษารู้จักหาแหล่งค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง
- มีแบบฝึกหัด รายงาน ที่ให้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม
- เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนการสอน
- สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบระหว่างการสอน

#### 1.2 ให้นิสิตประเมินภาพรวมของรายวิชาในประเด็นต่อไปนี้

- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชานี้
- จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาของรายวิชา
- ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ ความรู้ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอน

### 3. การปรับปรุงการสอน

พิจารณาผลจากการประเมินการสอนของนิสิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอนสำหรับภาคการศึกษาต่อไปใน  
ประเด็นต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสอน
- ความพึงพอใจของผู้สอนต่อผลการสอน
- ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาตนเองในการสอนครั้งต่อไป

มีกลไกและการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการประชุม/สัมมนาอาจารย์ผู้สอนเพื่อพิจารณาปรับปรุงการ  
จัดการเรียนการสอนสำหรับปีการศึกษาต่อไปโดยอาศัยข้อมูลดังต่อไปนี้



- ผลการศึกษาของนิสิต
- ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต
- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต

บันทึกของกลุ่มอาจารย์ผู้สอน

#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการในการพิจารณาข้อสอบ เกณฑ์การตัดเกรดของรายวิชา รวมทั้งการประกาศคะแนนให้นิสิตทราบเพื่อทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชารวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการสอนของอาจารย์การประเมินรายวิชา และข้อมูลจาก มคอ.๕ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ในการพิจารณาประเด็นที่ควรปรับปรุงของรายวิชา