

มคอ.๓ รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย ๐๓๖๕๒๑๔๓ ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมี

ภาษาอังกฤษ ๐๓๖๕๒๑๑๒ Chemical Safety and Chemical Waste Management

๒. จำนวนหน่วยกิต

๒(๒-๐-๔)

(บรรยาย ๒ ชม. ปฏิบัติ ๐ ชม. เรียนรู้-ค้นคว้าด้วยตนเอง ๔ ชม./สัปดาห์)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเคมีประยุกต์

๓.๒ ประเภทของรายวิชา วิชาเฉพาะบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ ๑ / ชั้นปีที่ ๑

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ ๕๐ คน

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๔ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๗

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. ความสำคัญของรายวิชา

การใช้สารเคมีต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนและวิจัยก็ทำให้เกิดสารเคมีเหลือทิ้ง หรือปนเปื้อน เรียกว่า ของเสียเคมี ได้แก่ สารจากปฏิกิริยาเคมี สารเหลือจากการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้เกิดสารเคมีที่ไม่บริสุทธิ์หรือ อยู่ในรูปของผสมในลักษณะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของเสียสารเคมีเหล่านี้หากไม่ได้รับการจัดอย่างถูกวิธี ก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ที่สัมผัส เช่น การสูดดมสารเคมีเมื่อสูดดมไอของสารเคมีบางชนิด จะทำให้จมูก คอ และปอดระคายเคือง ความเป็นอันตรายขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย เช่น สารปรอทที่ทำอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลาง สารพิษแก๊สอันตรายหลายชนิดจัดเป็นสารก่อมะเร็ง เช่น สารประกอบกลุ่มไฮโดรคาร์บอน สิ่งระคายเคือง เช่น สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดเมื่อถูกตามร่างกายจะก่อให้เกิดการ ระคายเคืองได้ จึงควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงซึ่งผลกระทบที่กล่าวมานั้นอาจส่งผลทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องให้นิสิตรู้ความสำคัญของความ ปลอดภัยทางเคมีและมีความรู้ถึงวิธีการจัดการของเสียทางเคมี รวมถึงพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่ เกี่ยวข้องเคมี

๒. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

รหัสวิชา	ความรู้					ความรู้/ทักษะ			ทักษะ				จริยธรรม/ลักษณะ บุคคล		
	PLO๑			PLO๒		PLO๓			PLO๔				PLO๕		
	Sub PLO ๑.๑	Sub PLO ๑.๒	Sub PLO ๑.๓	Sub PLO ๒.๑	Sub PL ๒.๒	Sub PLO ๓.๑	Sub PLO ๓.๒	Sub PLO ๓.๓	Sub PLO ๔.๑	Sub PLO ๔.๒	Sub PLO ๔.๓	Sub PLO ๔.๔	Sub PLO ๕.๑	Sub PLO ๕.๒	Sub PLO ๕.๓
YLO ๑	●	●		●	●	●			●				●		
๐๓๖๕๒๑๔๓	●								●				●		

๒.๑ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO๑ อธิบายหลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ (K; Un)

CLO๒ อธิบายและจำแนกประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K, Re)

CLO๓ จัดแยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม (K, Re)

CLO๔ จัดการกากของเสียอันตรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (K, Un)

CLO๕ อธิบายความเสี่ยงและเข้าใจการป้องกันภัยจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K, Re)

CLO๕ รู้จักอุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติ ในกรณีฉุกเฉินจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K; Un)

CLO๖ เข้าใจกฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K, Un)

CLO๗ อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม (K, Un)

CLO๘ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด (A)

CLO๙ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง (A)

K = Knowledge; Re =Remember, Un = Understand

S = Skill; Pre = Precision

A = Attitude; Re = Responding

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. 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.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
๓๐ ชั่วโมง (๒ ชั่วโมง x ๑๕ สัปดาห์)	-	๖๐ ชั่วโมง (๔ ชั่วโมง x ๑๕ สัปดาห์)

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

การให้คำปรึกษาและแนะนำด้านวิชาการกำหนดเป็น ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนิสิต

๑. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO๑ อธิบายหลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ (K; Un)

CLO๒ อธิบายและจำแนกประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K, Re)

CLO๓ จัดแยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม (K, Re)

CLO๔ จัดการกากของเสียอันตรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (K, Un)

CLO๕ อธิบายความเสี่ยงและเข้าใจการป้องกันภัยจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K, Re)

CLO๕ รู้จักอุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติ ในกรณีฉุกเฉินจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K; Un)

CLO๖ เข้าใจกฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ (K, Un)

CLO๗ อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม (K, Un)

CLO๘ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด (A)

CLO๙ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง (A)

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้					วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้			
		การบรรยาย ยกตัวอย่าง	กิจกรรมการเรียนรู้แบบ	การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	มอบหมายกิจกรรมการเรียนรู้	ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน	การสอบ (สอบท้ายบทเรียน)	ประเมินจากการนำเสนอ	ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน
CLO๑	อธิบายหลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ	✓		✓	✓		✓		✓	

CLO๒	อธิบายและจำแนกประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
CLO๓	จัดแยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	✓		✓	✓		✓		✓	
CLO๔	จัดการกากของเสียอันตรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	✓		✓	✓		✓		✓	
CLO๕	อธิบายความเสี่ยงและเข้าใจการป้องกันภัยจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
CLO๕	รู้จักอุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติ ในกรณีฉุกเฉินจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
CLO๖	เข้าใจกฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	✓		✓	✓		✓		✓	
CLO๗	อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม		✓	✓	✓			✓		
CLO๘	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด					✓				✓
CLO๙	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง				✓				✓	

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรม ในชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
๑	หลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๒	หลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๓	การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๔	การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๕	การจัดแยกเก็บวัตถุอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๖	การจัดแยกเก็บวัตถุอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๗	การขนส่งวัตถุอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๘	การจัดการกากของเสียอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๙	การจัดการกากของเสียอันตราย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ
๑๐	ระบบจัดการด้านป้องกันภัย	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง	รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรม ในชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
				- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	
๑๑	การระงับอุบัติเหตุ	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมรินทร์ชาติ
๑๒	พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมี	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์	รศ.ดร.ชลดา โกมรินทร์ชาติ
๑๓	พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเคมี	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมรินทร์ชาติ
๑๔	หัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีในสถานการณ์ปัจจุบัน	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมรินทร์ชาติ
๑๕	หัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีในสถานการณ์ปัจจุบัน)	๒		- การบรรยายยกตัวอย่าง - กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning - การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ - มอบหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและแบ่งการทำงานเป็นกลุ่ม	รศ.ดร.ชลดา โกมรินทร์ชาติ
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	๓๐			

๒. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

๒.๑ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่นำผลประเมินนี้ไปรวมกับคะแนนสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชา

- ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO๑-๖ ประเมินจากผลสอบท้ายบทเรียน
- ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO๘-๙ จะถูกประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายและพฤติกรรมในห้องเรียน ทั้งกรณีให้สิทธิเป็นผู้ประเมินตนเองและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมิน (Rubric scores) ดังแสดงในตาราง

หัวข้อประเมิน (CLOs)	วิธีการประเมิน	ระดับ ๑ (น้อย)	ระดับ ๒ (ปานกลาง)	ระดับ ๓ (ดี)	ระดับความ คาดหวัง
CLO๑ อธิบายหลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมี ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ	- ผลสอบท้ายบทเรียน - งานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๒ อธิบายและจำแนกประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตราย ในห้องปฏิบัติการ	- ผลสอบท้ายบทเรียน - งานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๓ จัดแยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม	- ผลสอบท้ายบทเรียน - งานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๔ จัดการกากของเสียอันตรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	- ผลสอบท้ายบทเรียน	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๕ อธิบายความเสี่ยงและเข้าใจการป้องกันภัยจากการใช้ สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	- ผลสอบท้ายบทเรียน - งานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๕ รู้จักอุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติ ในกรณีฉุกเฉินจาก การใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	- ผลสอบท้ายบทเรียน - งานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๖ เข้าใจกฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมี และวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	ผลสอบท้ายบทเรียน	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒
CLO๗ อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทาง เคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	การนำเสนอและรายงาน	มีความรู้และ เข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๕๐-๗๐%	มีความรู้และ เข้าใจ > ๗๐-๙๐ %	๒

CLO๗ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	การเข้าเรียน	ไม่เข้าเรียน < ๔๐%	เข้าเรียนล่าช้า <๘๐%	เข้าเรียนตรง เวลา ๘๑-๑๐๐%	๒
CLO๘ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง	งานที่ได้รับมอบหมาย	ส่งงานไม่ครบ ทุกครั้ง	ส่งงานครบแต่ ล่าช้า	ส่งงานครบ ตรงเวลา	๒

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

		วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้					น้ำหนัก
		Sub-PLO	การสอบ (สอบท้ายคาบเรียน)	ประเมินจากกรรน้ำเสนอ	ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมการเรียน	
CLO๑	อธิบายหลักการความปลอดภัยทางเคมีในการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ	๑.๑	๑๐	-	๕		๑๕
CLO๒	อธิบายและจำแนกประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	๑.๑	๑๐	-	๕		๑๕
CLO๓	จัดแยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายได้ถูกต้องและเหมาะสม	๑.๑	๑๐	-	๕		๑๕
CLO๔	จัดการกากของเสียอันตรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	๑.๑	๕	-	-		๕
CLO๕	อธิบายความเสี่ยงและเข้าใจการป้องกันภัยจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	๔.๑	๕	-	๕		๑๐
CLO๖	รู้จักอุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติในกรณีฉุกเฉินในการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	๔.๑	๕		๕		๑๐
CLO๗	เข้าใจกฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ	๔.๑	๕	-	-		
CLO๗	อธิบายสถานการณ์ปัจจุบันในหัวข้อความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมีได้ถูกต้องและเหมาะสม	-	-	๑๐	๕	-	๑๕
CLO๘	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	๕.๑				๕	๕
CLO๙	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง	๕.๑			๕		๕
รวมน้ำหนัก			๕๐	๑๐	๓๕	๕	๑๐๐

(๒) การให้เกรด และการตัดสินผล

ประเมินผลโดยการแบ่งกลุ่มการเรียนเป็น ๘ ระดับ (A, B+ , B, C+, C, D+, D, F) โดยการตัดเกรดอิงเกณฑ์

(๓) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มีการสอบแก้ตัว

๓. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นิสิตสามารถกระทำได้โดยยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่องานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หากข้ออุทธรณ์มีมูลเหตุอันควรให้พิจารณา คณาจารย์ผู้สอนจะร่วมกันพิจารณาข้ออุทธรณ์และแจ้งผลให้นิสิตทราบ

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

- คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

- Robert H. Hill, JR และ David C. Finster “Laboratory Safety for Chemistry Students”, WILEY, Second Edition

3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

๑) PowerPoint slide

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๗. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีระบบการประเมินผลออนไลน์โดยนิสิต โดยแยกเป็นการประเมินผู้สอนและการประเมินภาพรวมของรายวิชา
ให้นิสิตประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในประเด็นต่อไปนี้

๑.๑ ให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในประเด็นต่อไปนี้

- ตรงต่อเวลา เข้าสอนและเลิกสอนตามเวลาและสม่ำเสมอ
- ใช้คำพูดเหมาะสมต่อสถานการณ์ และใช้วาจาสุภาพ
- แต่งกายสุภาพ
- สอนได้ตรงเนื้อหาที่กำหนดในโครงสร้างรายวิชา
- สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี ทำให้นักศึกษาสนใจและติดตามเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
- กระตุ้นให้นักศึกษารู้จักหาแหล่งค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง
- มีแบบฝึกหัด รายงาน ที่ให้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม

- เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนการสอน
 - สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบระหว่างการสอน
- ๑.๒ ให้นิสิตประเมินภาพรวมของรายวิชาในประเด็นต่อไปนี้
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชานี้
 - จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาของรายวิชา
 - ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ ความรู้ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอน

๓. การปรับปรุงการสอน

พิจารณาผลจากการประเมินการสอนของนิสิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอนสำหรับภาคการศึกษาต่อไปในประเด็นต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสอน
- ความพึงพอใจของผู้สอนต่อผลการสอน
- ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาตนเองในการสอนครั้งต่อไป

มีกลไกและการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการประชุม/สัมมนาอาจารย์ผู้สอนเพื่อพิจารณาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนสำหรับปีการศึกษาต่อไปโดยอาศัยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ผลการศึกษาของนิสิต
- ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต
- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต

บันทึกของกลุ่มอาจารย์ผู้สอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการในการพิจารณาข้อสอบ เกณฑ์การตัดเกรดของรายวิชา รวมทั้งการประกาศคะแนนให้นิสิตทราบเพื่อทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชารวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการสอนของอาจารย์การประเมินรายวิชา และข้อมูลจาก มคอ.๕ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ในการพิจารณาประเด็นที่ควรปรับปรุงของรายวิชา