

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course learning outcome: CLOs)

ข้อ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes:CLOs)	ความเชื่อมโยงกับ PLOs				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
1.	นิสิตได้รู้สารเคมีตกค้างและวิธีการตรวจวิเคราะห์สารเคมีตกค้างโดยใช้ความรู้การวิเคราะห์สารเคมีและเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์สารเคมี		✓			
2.	นิสิตสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้านการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างด้วยเครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสม		✓	✓		

หมายเหตุ:

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program learning outcome: PLOs) ประกอบด้วย

- PLO1 สามารถปฏิบัติงานด้านสุขภาพสัตว์และสวัสดิภาพสัตว์ด้วยความรับผิดชอบ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในฐานะผู้นำและผู้ตามโดยเฉพาะทีมสหวิชาชีพ
- PLO2 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการสุขภาพสัตว์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- PLO3 สามารถตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการสุขภาพสัตว์ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ทางเทคนิคการสัตวแพทย์
- PLO4 สามารถควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ แผลผล และเชื่อมโยงผลการตรวจวิเคราะห์ให้เป็นไปตามมาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ทางสุขภาพสัตว์
- PLO5 ดูแลและดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ได้ตามหลักวิชาการ ตามสวัสดิภาพสัตว์และมาตรฐานการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

7. คำอธิบายรายวิชา

เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตรวจสอบสารเคมีตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์และอาหารสัตว์เพื่อความปลอดภัยของอาหาร การควบคุมคุณภาพ องค์ประกอบและหลักการ การใช้งานและการดูแลรักษา

8. วิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

- ภาคบรรยายเป็นการบรรยาย
- ภาคปฏิบัติการจะทำการปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยร่วมกันทั้งหมดเรียน
- ภาคปฏิบัติการจะทำการปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยร่วมกัน โดยเวียนกลุ่มปฏิบัติเพื่อให้บัณฑิตได้ฝึกปฏิบัติกับ

เครื่องมือวิเคราะห์ที่มีจำนวนจำกัด

- นิสิตจะต้องค้นคว้าเรื่องที่เรียนเสริมประกอบด้วยจากหนังสืออ้างอิงต่างๆ ด้วยตนเองหรือค้นคว้าวร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย

- การเรียนแบบร่วมมือ การอภิปราย การรายงานหน้าชั้นเรียน

9. อุปกรณ์สื่อการสอน

ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์โปรแกรม Power Point, LCD วีดิทัศน์ และเอกสารประกอบคำบรรยาย ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น และ platform ออนไลน์ต่างๆ และอุปกรณ์เครื่องแก้ว สารเคมีและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการ

10. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

- การสอบ การวัดผลด้วยวิธีต่าง ๆ สัดส่วนคะแนน

โดยแบ่งสัดส่วนคะแนนดังนี้

	บรรยาย	ปฏิบัติการ	รวม
1.คะแนนสอบกลางภาค	7 หัวข้อ ๆ ละ 4 % = 28 %	5 หัวข้อ ๆ ละ 2% = 10 %	38%
2.คะแนนสอบปลายภาค	8 หัวข้อ ๆ ละ 4 % = 28 %	9 หัวข้อ ๆ ละ 2% = 18 %	46%
3.รายงานผลปฏิบัติการ (ทุกครั้งที่มีปฏิบัติการโดยให้คะแนนจากคุณภาพของรายงาน ความถูกต้อง และตรงเวลา)			14%
4.นำเสนอการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง/การทำงานกลุ่ม การนำเสนอเป็นกลุ่มหน้าชั้น			2%
รวมทั้งสิ้น			100%

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทาง ปัญญา		4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ		5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	1	1	2	1	2	1	2
01600343		○	●	○	●		●	○	●

11. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลโดยการตัดเกรดให้เป็นไปตามมาตรฐานของมหาวิทยาลัย โดยใช้วิธีการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

100-80 คะแนน	ระดับ A	64-60 คะแนน	ระดับ C
79-75 คะแนน	ระดับ B+	59-55 คะแนน	ระดับ D+
74-70 คะแนน	ระดับ B	54-50 คะแนน	ระดับ D
69-65 คะแนน	ระดับ C+	<49 คะแนน	ระดับ F

12. เอกสารอ่านประกอบ

เอกสารประกอบการสอนและเอกสารอ้างอิงของผู้สอนแต่ละท่าน

- 13.1 P. Tonu and B. Raton, Principles of food toxicology, 2014, CRC Press.
- 13.2 D. Schrenk, Chemical contaminants and residues in food, 2012, Oxford : Woodhead Pub.
- 13.3 L. Yu, S. Wang and B.G. Sun, Food safety chemistry, 2015, CRC press.
- 13.4 ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากห้องสมุดหรือฐานข้อมูลอ้างอิงในระดับสากลต่างๆ ได้

13. ตารางกิจกรรมการเรียนการสอน

สัปดาห์ ที่	วันที่	หัวข้อ	ผู้สอน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLO)	ผลลัพธ์การ เรียนรู้ของ รายวิชา (CLO)	กิจกรรมการ เรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
1	28 พ.ย.67 13.00 – 14.00 น.	-อธิบายรูปแบบการเรียนการสอน การ ประเมินผล -ความสำคัญของการตรวจสอบสารเคมี ตกค้างในอาหาร	WI	-นิสิตรู้ความสำคัญของการ ปนเปื้อนของสารเคมีตกค้าง -นิสิตรู้ปัญหาและสาเหตุของการ ปนเปื้อนของสารเคมีในอาหาร	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	28 พ.ย.67 14.00-17.00 น.	-การใช้งานเครื่องมือพื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการและการดูแลรักษา -การคำนวณและการเตรียมสารเคมี เพื่อปฏิบัติการ	PA, WI, ST, SC, SP	-นิสิตใช้งานเครื่องมือพื้นฐานใน ห้องปฏิบัติการ -นิสิตคำนวณเพื่อการเตรียม สารเคมีในห้องปฏิบัติการได้ ถูกต้อง	CLO1, CLO2	1.สาธิต 2. แบบฝึกหัด 3.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
2	5 ธ.ค.67 สอน ชดเชยวันอังคาร 3 ธ.ค. 67 เวลา 8.30-9.30 น. ห้อง 1-404	ประเภทของสารเคมีตกค้าง การ ป้องกันและลดปัญหาการตกค้าง	WI	-นิสิตรู้ชนิดของสารเคมีตกค้าง -นิสิตรู้วิธีป้องกันและลดปัญหา การตกค้างของสารเคมีเบื้องต้น	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	5 ธ.ค.67 สอน ชดเชยวันศุกร์ที่ 13 ธ.ค.67 เวลา 8-11 น.	การวิเคราะห์สารเคมีด้วยเครื่องสเปค โตรโฟโตมิเตอร์ ชนิด single beam	ST, WI, PA, SC, SP	-นิสิตใช้งานเครื่องมือได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
3	12 ธ.ค.67 งดการสอน โดย ชดเชยวันที่ 24 ธ.ค. 67 เวลา 9- 10 น.	เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ ห้องปฏิบัติการที่เป็นปัจจุบันและ แนวโน้มในอนาคตเพื่อการวิเคราะห์ สารเคมีตกค้างครั้งที่ 1	ST	-นิสิตรู้เครื่องมือที่เหมาะสม สำหรับการวิเคราะห์สารเคมี ตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย

	14.00-17.00 น. งดการสอน โดย ชดเชยวันที่ 20 ธค 67 เวลา 8-11 น.	การวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีด้วยเครื่อง สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ชนิด single beam	<u>ST</u> , WI, PA, SC, SP	-นิสิตใช้งานเครื่องมือได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
4	19 ธ.ค.67 13.00 –14.00 น.	เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ ห้องปฏิบัติการที่เป็นปัจจุบันและ แนวโน้มในอนาคตเพื่อการวิเคราะห์ สารเคมีตกค้างครั้งที่ 2	ST	-นิสิตรู้เครื่องมือที่เหมาะสม สำหรับการวิเคราะห์สารเคมี ตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์สารเคมีด้วยเทคนิคโคร มาโทกราฟีแบบของแก๊ส ครั้งที่ 1 (เชิง คุณภาพ)	<u>PA</u> , WI, ST, SC, SP	-นิสิตใช้งานเครื่องมือได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
5	26 ธ.ค.67 13.00 –14.00 น.	การใช้เครื่องมือเชิงแสงเพื่อการ วิเคราะห์สารเคมีตกค้าง (สเปกโตร โฟโตมิเตอร์)	PA	-นิสิตรู้หลักการของเครื่องมือเชิง แสงเพื่อการวิเคราะห์สารเคมี ตกค้าง (สเปกโตรโฟโตมิเตอร์)	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์โลหะด้วยเทคนิค AAS	<u>SC</u> , WI, ST, PA, SP	-นิสิตใช้งานเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ โลหะได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
6	2 ม.ค.68 13.00 –14.00 น.	การเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษา ตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างเพื่อการ วิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	WI	-นิสิตรู้วิธีการเก็บตัวอย่างและการ เก็บรักษาตัวอย่างเพื่อการ วิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์สารเคมีด้วยเทคนิคโคร มาโทกราฟีแบบของเหลว ครั้งที่ 1 (ปัจจัยที่มีผลในการวิเคราะห์)	<u>WI</u> , ST, PA, SC,SP	-นิสิตรู้ปัจจัยที่มีผลต่อการ วิเคราะห์โดย HPLC	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
7	9 ม.ค.68 13.00 –14.00 น.	การใช้เครื่องมือเชิงแสงเพื่อการ วิเคราะห์สารเคมีตกค้าง (อะตอมมิ กแอบซอร์พชัน)	WI	-นิสิตรู้หลักการของเครื่องมือเชิง แสงเพื่อการวิเคราะห์สารเคมี ตกค้าง (อะตอมมิกแอบซอร์พชัน)	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์คุณค่าอาหารโดยวิธีทาง เคมี (proximately analysis) ความชื้น เถ้า	<u>SC</u> , WI, ST, PA, SP	-นิสิตรู้การวิเคราะห์ ความชื้น และเถ้าในอาหารสัตว์ -นิสิตทำปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
สอบกลางภาค 11-19 ม.ค.68							

8	23 ม.ค.68 13.00 –14.00 น.	การใช้เทคนิคการแยกเพื่อการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์	PA	-นิสตรูชนิดของเทคนิคการแยกสารเพื่อการเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์สารเคมีด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของแก๊ส ครั้งที่ 2 (เชิงปริมาณ)	PA, WI, ST, SC, SP	-นิสตรูปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1. สาธิต 2. ฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
9	30 ม.ค.68 13.00 –14.00 น.	การใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีเพื่อการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	PA	-นิสตรูหลักการของโครมาโทกราฟีเพื่อการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์สารเคมีด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลว ครั้งที่ 2 (การวิเคราะห์เชิงปริมาณ)	WI, ST, PA, SC, SP	-นิสตรูปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1. สาธิต 2. ฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
เกษตรแฟร์ 31 ม.ค.-8 ก.พ. 68							
10	6 ก.พ. 68 13.00 –14.00 น.	การใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีเพื่อการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	PA	-นิสตรูหลักการของโครมาโทกราฟีแบบแก๊สเพื่อการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์คุณค่าอาหารโดยวิธีทางเคมี (proximately analysis) โปรตีน ไขมัน เยื่อใย	SC, WI, ST, PA, SP	-นิสตรูการวิเคราะห์ โปรตีน ไขมัน เยื่อใยในอาหารสัตว์ -นิสตรูปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1. สาธิต 2. ฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
11	13 ก.พ. 68 13.00 –14.00 น.	การใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวเพื่อการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	WI	-นิสตรูหลักการของโครมาโทกราฟีแบบของเหลวเพื่อการวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์สารปนเปื้อนด้วยเทคนิค FTIR	WI, ST, PA, SC, SP	-นิสตรูปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1. สาธิต 2. ฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
12	20 ก.พ. 68 13.00 –14.00น.	การควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์	SC	นิสตรูมาตรฐาน กฎหมายเพื่อการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย 2. สอบอัตนัย
	14.00-17.00 น.	ทดสอบยาปฏิชีวนะปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ด้วยชุดทดสอบ	PA, WI, ST, SC, SP	-นิสตรูปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	ฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
13	27 ก.พ. 68 13.00 –14.00 น.	ตรวจสอบคุณค่าอาหารทางเคมี	SC	นิสตรูวิธีการตรวจสอบคุณค่าอาหารทางเคมี	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย

	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์ด้านการจำแนกชนิด เนื้อสัตว์ (สกัด DNA)	<u>ST</u> , WI, PA, SC, SP	-นิสิตทำปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
14	6 มี.ค.68 13.00 –14.00 น.	การวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ คุณค่าอาหารโดยวิธีทางเคมี ครั้งที่ 1	SC	นิสิตรู้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ อาหารโดยวิเคราะห์คุณค่าอาหาร โปรตีน ไขมัน	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย
	14.00-17.00 น.	การวิเคราะห์ด้านการจำแนกชนิด เนื้อสัตว์ด้วย Electrophoresis	<u>ST</u> , WI, PA, SC, SP	-นิสิตทำปฏิบัติการได้ถูกต้อง	CLO2	1.สาธิต 2.ฝึกปฏิบัติเป็น กลุ่มย่อย	1. สอบปรนัย 2. รายงาน
15	13 มี.ค.68 13.00 –14.00 น.	หลักการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ คุณค่าอาหารโดยวิธีทางเคมี ครั้งที่ 2	SC	นิสิตรู้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ อาหารโดยวิเคราะห์คุณค่าอาหาร คาร์โบไฮเดรต ความชื้น เถ้า	CLO1	1. บรรยาย	1. สอบปรนัย
	14.00-17.00 น.	การนำเสนอเป็นกลุ่มย่อย	<u>WI</u> PA SC ST	นิสิตนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	CLO2	ปฏิบัติเป็นกลุ่ม ย่อย	ศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง/การทำงาน กลุ่ม การนำเสนอ เป็นกลุ่มหน้าชั้น
สอบปลายภาค 17-28 มี.ค.68							

14. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

Course	CLO	YLO	Knowledge (Bloom's taxonomy)	Skill (Generic)	Skill (Specific)	Attitude	Teaching learning approaches	Assessment method	Achievement indicator
01600343	CLO 1	YLO 3	นิสิตรู้ชนิด สารเคมีตกค้าง และรู้วิธีการ ตรวจวิเคราะห์ สารเคมีตกค้าง (U)				-บรรยาย -การให้งาน มอบหมาย -ถาม ตอบระหว่าง การเรียนรู้ -ศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง/การทำงาน กลุ่ม	-การสอบข้อเขียน -การนำเสนอหน้าชั้น เรียนจากการค้นคว้า จากแหล่งข้อมูลที่ นำเชื่อถือ	นิสิตสอบผ่านใน ระดับ C
	CLO 2			นิสิตปฏิบัติการ ได้อย่างถูกต้อง ด้วยความ ระมัดระวังตาม กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ (Manipulation)	นิสิตปฏิบัติตาม การวิเคราะห์ สารเคมีตกค้าง ด้วยเครื่องมือได้ อย่างถูกต้อง (Manipulation)	สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้	-ฝึกปฏิบัติในชั่วโมง ปฏิบัติการ	-การสอบปฏิบัติการ -การส่งรายงาน ปฏิบัติการ โดย ประเมินจากความ ถูกต้องตามหลัก วิชาการ	-คุณภาพของ รายงาน -ความรับผิดชอบ ของการส่งรายงานที่ ถูกต้อง ตาม กำหนดเวลา

ลงนาม

 ผู้รายงาน

(ผศ.ดร.วิมลรัตน์ อินศวร)

7 พ.ย.2567

รูปแบบและลำดับการเรียนรู้ปฏิบัติการ

[illegible]