



ประมวลการสอน

ภาคต้น ปีการศึกษา 2565 (ภาคพิเศษ)

1. คณะ เทคนิคการสัตวแพทย์ ภาควิชา เทคนิคการสัตวแพทย์
2. รหัสวิชา 01603241-60 ชื่อวิชา ชีวเคมีทางการพยาบาลสัตว์
จำนวนหน่วยกิต 3(2-3-6) Biochemistry for Veterinary Nursing
- วิชาพื้นฐาน ไม่มี
- หมู่ 230 บรรยาย, 230 ปฏิบัติการ
- วัน เวลา และสถานที่สอน
- ภาคบรรยาย วันจันทร์ เวลา 10.00-12.00 น.
ห้องบรรยาย 403 ชั้น 4 อาคาร 11 ชั้น
- ภาคปฏิบัติการ วันอังคาร เวลา 09.00-12.00น.
ห้องบรรยาย 403 ชั้น 4 และห้องปฏิบัติการชั้น 8
ฝั่งอาคารสัตว์ทดลอง (1811)

3. ผู้สอน/ คณะผู้สอนและผู้ควบคุมปฏิบัติการ
- รองศาสตราจารย์ ดร.วุฒินันท์ รักษาจิตร (อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา)
- รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ สกกุลแถว
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรวรรณ แก้วมงคล
- นายคมสัน สัจจะสถาพร (นักวิทยาศาสตร์)
- นางสาวรัตนา มุ่ยแก้ว (นักวิทยาศาสตร์)

4. การให้นิสิตเข้าพบและให้คำแนะนำนอกเวลาเรียน

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรค COVID19 นิสิตสามารถติดต่อได้ทางอีเมล cvtwnr@ku.ac.th

5. วัตถุประสงค์ของวิชา

- 5.1 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ในร่างกายสัตว์
- 5.2 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและอธิบายระบบบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต กลไกการควบคุมเมแทบอลิซึม การควบคุมเมแทบอลิซึม ในระดับเซลล์และโมเลกุลได้
- 5.3 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและอธิบายหลักการของการแสดงออกและการควบคุมของยีน จีโนมิกส์ โปรตีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ได้

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

ข้อ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course learning outcomes: CLOs)	ความเชื่อมโยงกับ PLOs		
		PLO1	PLO2	PLO3
1*	นิสิตอธิบายระบบบัฟเฟอร์ บทบาทของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์ การแสดงออกระดับยีนและการควบคุมเมแทบอลิซึมในสัตว์ได้			✓

6.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program learning outcomes: PLOs) ประกอบด้วย

- (1) ผลลัพธ์ที่วัดได้ที่มีความชำนาญด้านการประเมินสุขภาพสัตว์เบื้องต้น การดูแลสัตว์ขณะเจ็บป่วย และการฟื้นฟูสัตว์หลังการรักษาหรือเจ็บป่วย
- (2) ผลลัพธ์ที่วัดได้ที่มีความชำนาญด้านการดูแลทางด้านโภชนาการที่ถูกสุขลักษณะเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตสัตว์
- (3) ผลลัพธ์ที่วัดได้ที่มีความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์ การควบคุมและป้องกันโรคติดต่อในสัตว์ รวมทั้งโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน

6.2 * คือ อยู่ในระดับ understand ใน cognitive Domain

7. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน เอนไซม์ วิตามินและเกลือแร่ ความสำคัญของบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต กระบวนการเมตาบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึม การแสดงออกและการควบคุมของยีน จีโนมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และการประยุกต์ใช้

Chemical structure and role of carbohydrate, protein, nucleic acid, hormone, enzyme, vitamin and mineral. The importance of buffers in organism. Metabolism and metabolic regulation of biomolecules, metabolic interrelationships, gene expression and regulation. Genomics, proteomics, and their applications.

8. คำอธิบายรายวิชา

8.1 ภาคบรรยาย จำนวน 30 ชั่วโมง

- 8.1.1 ความสำคัญของน้ำและบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต
- 8.1.2 โครงสร้างทางเคมี หน้าที่ของวิตามินและเกลือแร่
- 8.1.3 โครงสร้างทางเคมี หน้าที่และเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต
- 8.1.4 โครงสร้างทางเคมี หน้าที่และเมแทบอลิซึมของลิพิดและฮอร์โมน
- 8.1.5 โครงสร้างทางเคมี หน้าที่และเมแทบอลิซึมของกรดอะมิโนและโปรตีน
- 8.1.6 โครงสร้างทางเคมี หน้าที่และเมแทบอลิซึมของพิวรีนและไพริมิดีน
- 8.1.7 เอนไซม์ โคเอนไซม์ โคแฟกเตอร์และจลนศาสตร์ของเอนไซม์
- 8.1.8 ความสัมพันธ์ระหว่างเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล
- 8.1.9 การแสดงออกของยีนและการควบคุม จีโนมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และการนำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์

8.2 ภาคปฏิบัติการ จำนวน 45 ชั่วโมง

- 8.2.1 ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ
- 8.2.2 คุณสมบัติของบัฟเฟอร์
- 8.2.3 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต
- 8.2.4 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณสมบัติของลิพิด
- 8.2.5 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณสมบัติของกรดอะมิโนและโปรตีน
- 8.2.6 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณสมบัติของเอนไซม์
- 8.2.7 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณสมบัติของกรดนิวคลีอิก
- 8.2.8 เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลเบื้องต้นและการนำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์

9. วิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ภาคบรรยายเป็นการเรียนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและภาคปฏิบัติการเป็นการลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย โดยปฏิบัติตามมาตรการการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรค COVID19

10. อุปกรณ์สื่อการสอน

Computer, Google Meet, LINE, Facebook Live, เอกสารประกอบการสอนและเอกสารคำสอน

11. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

	ร้อยละ (%)
11.1 การสอบภาคบรรยาย	67
11.2 การสอบภาคปฏิบัติการ	20
11.3 การสอบก่อนลงมือปฏิบัติ (Quiz) ครั้งละ 0.5% จำนวน 8 ครั้ง	4
11.4 รายงานผลการปฏิบัติการ 8 หัวข้อ	4
11.5 ความสนใจเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ	5
รวม	<u>100</u>

12. การประเมินผลการเรียน

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดเกรดเป็นไปตามมาตรฐาน โดยใช้วิธีการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

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+	ต่ำกว่า 50 คะแนน	ระดับ F

ทั้งนี้สถิติจะต้องมีเวลาเข้าเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จึงจะมีสิทธิ์สอบปลายภาค

13. เอกสารอ่านประกอบ

13.1 หนังสือภาษาไทย

- 13.1.1 พัทธา วีระกะลัส. พลังงานและเมแทบอลิซึม. พิมพ์ครั้งที่ 2 ปรับปรุง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549
- 13.1.2 พัทธา วีระกะลัส. เอนไซม์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- 13.1.3 สุกัญญา สุนทรส, วิเชียร ริมพณิชยกิจ. ชีวโมเลกุล. พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุงแก้ไข. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551
- 13.1.4 อาภัสสรรา ชูเทศ. ชีวเคมี: ชีวโมเลกุล. กรุงเทพฯ: โครงการตำราคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551
- 13.1.5 อาภัสสรรา ชูเทศ และ วิราช นิमितสันตวงศ์. ชีวเคมี: เมตาบอลิซึม. กรุงเทพฯ: โครงการตำราคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552

13.2 หนังสือภาษาต่างประเทศ

- 13.2.1 Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L., Biochemistry, 6th ed., W.H. Freeman and Company, New York, 2007.
- 13.2.2 Lewin, B., Gene, 10th ed., Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts, 2011.
- 13.2.3 Cox, M.M. and Nelson, D.L., Lehninger's Principles of Biochemistry, 7th ed., W.H. Freeman and Company, New York, 2017.
- 13.2.4 Voet, D. and Voet, J.G., Biochemistry, 4th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2010.

14. มาตรการการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรค COVID-19

มาตรการป้องกันและควบคุมโรค	แนวทางปฏิบัติ	ผู้รับผิดชอบและกำกับดูแล
1. คัดกรองนิสิตก่อนเข้าชั้นเรียน	ตรวจคัดกรองโดยการวัดอุณหภูมิร่างกาย ไม่นุญาติให้นิสิตที่มีอุณหภูมิร่างกายเกิน 37.5 องศาเซลเซียสเข้าเรียน	นายคมสัน สัจจะสถาพร น.ส.รัตนา ม้วยแก้ว
2. ลดความหนาแน่น	1. แบ่งนิสิตเป็นกลุ่มย่อย จัดแบ่งสลับกันเข้าชั้นเรียนเพื่อลดความหนาแน่น	รศ.ดร.วุฒินันท์ รักษาจิตร รศ.ดร.ชัยณรงค์ สกกุลแถว ผศ.ดร.ศรवारณ แก้วมงคล
3. เว้นระยะห่าง	1. จัดโต๊ะเรียนปฏิบัติการให้มีระยะห่างทางกายภาพ	นายคมสัน สัจจะสถาพร น.ส.รัตนา ม้วยแก้ว
4. สวมหน้ากากอนามัย	1. กำกับดูแลให้นิสิตทุกคนสวมหน้ากากผ้าหรือหน้ากากอนามัยตลอดเวลาการเรียน	รศ.ดร.วุฒินันท์ รักษาจิตร รศ.ดร.ชัยณรงค์ สกกุลแถว ผศ.ดร.ศรवारณ แก้วมงคล นายคมสัน สัจจะสถาพร น.ส.รัตนา ม้วยแก้ว
5. ล้างมือ	1. จัดแอลกอฮอล์เจลบริเวณทางเข้า และประจำโต๊ะปฏิบัติการ 1. กำกับดูแลให้นิสิตล้างมือ ก่อนและหลังทำงานปฏิบัติการ	นายคมสัน สัจจะสถาพร น.ส.รัตนา ม้วยแก้ว
6. ทำความสะอาด	1. ทำความสะอาดอุปกรณ์และโต๊ะปฏิบัติการหลังเลิกเรียนทุกครั้ง	นายคมสัน สัจจะสถาพร น.ส.รัตนา ม้วยแก้ว

15. ตารางกิจกรรมการเรียนการสอนภาคบรรยายและปฏิบัติการ

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	กิจกรรมการเรียนการสอนภาคบรรยาย	ผู้สอน	วัน เดือน ปี	กิจกรรมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ	ผู้สอน
		วันจันทร์ 10.00 - 12.00 น.			วันอังคาร 09.00 - 12.00 น.	
1	27 มิ.ย. 65	แนะนำรายวิชา ความสำคัญของน้ำและบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต	ผศ.ดร.ศรवारณ	28 มิ.ย. 65	ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ	ผศ.ดร.ศรवारณ นายคมสัน น.ส.รัตนา
2	4 ก.ค. 65	โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต	รศ.ดร.วุฒินันท์	5 ก.ค. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การใช้ autopipette, pH meter Spectrophotometer (LAB)	รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรवारณ นายคมสัน น.ส.รัตนา
3	11 ก.ค. 65	โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของลิพิดและฮอร์โมน	รศ.ดร.วุฒินันท์	12 ก.ค. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การวิเคราะห์คุณสมบัติของบัฟเฟอร์ (LAB)	รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรवारณ นายคมสัน น.ส.รัตนา
4	18 ก.ค. 65	โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของกรดอะมิโนและโปรตีน	รศ.ดร.วุฒินันท์	19 ก.ค. 65	การอภิปรายผลการทดลอง	รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรवारณ
5	25 ก.ค. 65	โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของวิตามินและเกลือแร่	รศ.ดร.วุฒินันท์	26 ก.ค. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต (LAB)	รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรवारณ นายคมสัน น.ส.รัตนา
6	1 ส.ค. 65	โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของเอนไซม์โคเอนไซม์และโคแฟกเตอร์	ผศ.ดร.ศรवारณ	2 ส.ค. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การวิเคราะห์คุณสมบัติของโปรตีน (LAB)	รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรवारณ นายคมสัน น.ส.รัตนา

7	8 ส.ค. 65	โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิก	ผศ.ดร.ศรารวรรณ	9 ส.ค. 65	การอภิปรายผลการทดลอง	รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ
8		สอบกลางภาค (ส.13 - อา.21 ส.ค.65)				
9	22 ส.ค. 65	คุณสมบัติและจลนศาสตร์ของเอนไซม์	รศ.ดร.วุฒินันท์	23 ส.ค. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การวิเคราะห์คุณสมบัติของกรดไขมันและลิพิด (LAB) Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การตรวจวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี (LAB)	รศ.ดร.ชัยณรงค์ รศ.ดร.วุฒินันท์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ นายคมสัน น.ส.รัตนา
10	29 ส.ค. 65	กระบวนการเมตาบอลิซึมและการควบคุมเมตาบอลิซึมของชีวโมเลกุล	รศ.ดร.วุฒินันท์	30 ส.ค. 65	การอภิปรายผลการทดลอง	รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ
11	5 ก.ย. 65	เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต I (ไกลโคไลซิส กลูโคซิโอเจเนซิส วัฏจักรเครปส์ การถ่ายทอต่ออิเล็กตรอน)	รศ.ดร.วุฒินันท์	6 ก.ย. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การวิเคราะห์คุณสมบัติของเอนไซม์และจลนศาสตร์เอนไซม์ (LAB)	รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ นายคมสัน น.ส.รัตนา
12	12 ก.ย. 65	เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต II (วัฏจักรเพนโทสฟอสเฟต การสังเคราะห์และการสลายไกลโคเจน)	รศ.ดร.วุฒินันท์	13 ก.ย. 65	การอภิปรายผลการทดลอง	รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ
13	19 ก.ย. 65	เมตาบอลิซึมของกรดอะมิโนและโปรตีน (การสังเคราะห์และย่อยสลายกรดอะมิโน วัฏจักรยูเรีย)	รศ.ดร.วุฒินันท์	20 ก.ย. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ การวิเคราะห์คุณสมบัติของกรดนิวคลีอิก: การสกัดดีเอ็นเอและการตรวจวัดปริมาณด้วย Nanodrop spectrophotometer (LAB)	ผศ.ดร.ศรารวรรณ รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ นายคมสัน น.ส.รัตนา
14	26 ก.ย. 65	เมตาบอลิซึมของของลิพิด (การสังเคราะห์และย่อยสลายกรดไขมัน การสังเคราะห์ ไครกิลิเซอไรด์และคลอเลสเทอรอล)	รศ.ดร.วุฒินันท์	27 ก.ย. 65	การอภิปรายผลการทดลอง	รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ
15	3 ต.ค. 65	เมตาบอลิซึมของของพิวรีนและไพริมิดีน (การสังเคราะห์และย่อยสลายของพิวรีนและไพริมิดีน)	รศ.ดร.วุฒินันท์	4 ต.ค. 65	Quiz ก่อนเรียนปฏิบัติการ เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและการนำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรค สัตว์: PCR, Agarose gel electrophoresis (LAB)	ผศ.ดร.ศรารวรรณ รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ นายคมสัน น.ส.รัตนา
16		วันพิธีพระราชทานปริญญาบัตร (จ.10 - ศ.14 ต.ค.65)				
17	17 ต.ค. 65	การแสดงออกของยีนและการควบคุมจีนอมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และการนำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์	ผศ.ดร.ศรารวรรณ	18 ต.ค. 65	การอภิปรายผลการทดลอง	รศ.ดร.วุฒินันท์ รศ.ดร.ชัยณรงค์ ผศ.ดร.ศรารวรรณ
18		สอบปลายภาค (จ.24 ต.ค. - ศ.4 พ.ย.65)				

16. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทาง ปัญหา		4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ		5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2		1	1	2	1	2	1	2
01603241-60		○	●	●		○				○

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- 1.2 สำนึกดี สามัคคี มีวินัย และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบแกสังคม เคารพกฎระเบียบ

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎี

3. ทักษะทางปัญหา

- 3.1 สามารถนำความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม
- 3.2 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะความเป็นผู้นำและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานและสื่อสารได้อย่าง เหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน
- 5.2 ใช้องค์ความรู้ทางสถิติคณิตศาสตร์ ในการศึกษา ค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

17. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

Course	CLO	YLO	Knowledge (bloom taxonomy)	Skill (Generic)	Skill (Specific)	Attitude	Teaching learning approaches	Assessment method	Achievement indicator
ชีวเคมีทางการ พยาบาลสัตว์ (01603241-60)	นิสิตอธิบายระบบ บัฟเฟอร์ บทบาท ของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์ การ แสดงออกระดับยีน และการควบคุมเม แทบอลิซึมในสัตว์ได้ (PLO 3)	2.1 นิสิตสามารถ อธิบายหลักการที่ เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สัตว์และงานด้าน สาธารณสุขได้ 2.2 นิสิตมีทักษะในการ ทำงานเป็นกลุ่ม มี ความรับผิดชอบ การ ตรงต่อเวลา	อธิบายหลักการทาง ชีวเคมีและเมแทบอลิ ซึมที่เกี่ยวข้องกับ สุขภาพสัตว์ได้	- ทักษะในการ สืบค้นข้อมูล - ทักษะในการคิด วิเคราะห์ - ทักษะในการ วางแผนและ แก้ปัญหา - ทักษะในการ ทำงานเป็นทีม	ทักษะในการใช้ เครื่องมือตรวจ วิเคราะห์ใน ห้องปฏิบัติการ	- กระตือรือร้น - ช่างสังเกตและ คิดวิเคราะห์	ใช้วิธีการสอนแบบ Flipped classroom โดยมีเอกสารและ clip VDO ส่งให้นิสิตศึกษา เองก่อนเข้าชั้นเรียน และ group work/discussion	1. Formative Assessment เช่น ลงมือปฏิบัติการและ การนำเสนอ รายงานจากบท ปฏิบัติการ 2. Summative Assessment ได้แก่ quiz, midterm, final examination	1. สามารถนำเสนอ รายงาน อภิปราย และตอบคำถามเป็น กลุ่มได้ 2. สอบผ่านและผล การเรียนไม่ต่ำกว่า D

ลงนาม



(รศ.ดร.วุฒินันท์ รักษาจิตร)

วันที่ 24 พฤษภาคม 2565