

รายละเอียดของรายวิชา MI3412 การวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคและสารพิษในอาหาร

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561

โดย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	MI3412 การวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคและสารพิษในอาหาร (Detection of Pathogens and Toxins in Foods)
2. จำนวนหน่วยกิต	2 (1/1-1/3-0)
3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ประเภทรายวิชากลุ่มวิชาชีพ
4. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ระดับปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 3
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	MI2053 วิทยาแบคทีเรียดีเทอร์มิเนทีฟ และ MI3163 จุลชีววิทยาอาหาร
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	ไม่มี
7. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	1) อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี 2) อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน 3) อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ สุภักด์ารงกุล (อาจารย์กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
8. สถานที่เรียน	บรรยาย ห้อง 2-213 อาคารเรียน (วันจันทร์ 8.30 - 9.30 น.) ปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1 (MI1) (วันจันทร์ 9.30 - 12.30 น.)
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา	3 มกราคม 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน
 - 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ทั้งชนิดของจุลินทรีย์และสารพิษที่ทำให้เกิดโรคในอาหาร กลไกการก่อโรค อาการของโรค แหล่งที่พบเชื้อ สาเหตุของการปนเปื้อน และการป้องกัน (ด้านความรู้)
 - 1.2 สามารถอธิบายหลักการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในอาหารด้วยวิธีมาตรฐาน (ด้านความรู้)
 - 1.3 สามารถตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียทดสอบที่เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษในอาหารตัวอย่างได้ (ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา)
 - 1.4 เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม และการทำงานเดี่ยว โดยมีการแสดงออกถึงความมีวินัย เสียสละ และความรับผิดชอบต่อการทำงาน (ด้านคุณธรรม)
 - 1.5 มีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกิจกรรมด้านคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ นำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการเรียน (ด้านคุณธรรม)
 - 1.6 แสดงออกถึงการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีความเข้าใจผู้อื่น เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ด้านคุณธรรม)
 - 1.7 แสดงออกถึงการปรับตัวทำงานร่วมกันในการทำงานกลุ่ม ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ)

1.8 สามารถอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่ม โดยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล (ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข / การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอน ปีการศึกษา 1/2560	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / แนวทางการพัฒนาและปรับปรุง ในปีการศึกษา 1/2561
<p>1...จาก มคอ.5 ไม่มี</p>	<p>1.1 จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการปฏิบัติจริง และส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในด้านการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา โดยนำการสอบปฏิบัติการแบบจับเวลามาใช้ในการวัดประเมินผลด้วย</p> <p>1.2 จัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาได้ฝึกทักษะด้านภาษาอังกฤษ โดยเน้นด้านการอ่านจับใจความ และการเขียน</p> <p>1.3 จัดทำบทเรียนออนไลน์ (E-learning) ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน และสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ อาจส่งเสริมให้นักศึกษาส่งรายงานและทำบทสอบย่อยใน E-learning</p> <p>1.4 ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้มีเนื้อหาทันสมัย สอดคล้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง</p>
<p>2...จากผลประเมินการสอนจากนักศึกษา ไม่มี</p>	
<p>3...จากการประเมินการสอนโดยผู้สอน</p> <p>จากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างเรียนพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้พอสมควร และสามารถรับความรู้ใหม่ ๆ ได้ แต่อาจมีนักศึกษาบางส่วน (ส่วนน้อย) ขาดความตั้งใจในระหว่างเรียน ขาดความกระตือรือร้น และไม่ทบทวนบทเรียน จึงส่งผลให้คะแนนสอบไม่ดี และเนื่องจากปฏิบัติการส่วนใหญ่ นอกจากจะมีการทดลองภายในชั่วโมงเรียนแล้ว ยังจำเป็นต้องมีการติดตามผลการทดลองนอกเวลาเรียน ซึ่งนักศึกษาบางส่วนขาดความเอาใจใส่ในการติดตามผลการทดลอง หรือไม่มีการติดตามอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักศึกษายังไม่เข้าใจในบทปฏิบัติการ ขาดกระบวนการคิดและการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากการทดลอง</p>	<p>ในปฏิบัติการแต่ละเรื่องจะมีบททดสอบย่อย ทั้งบททดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนักศึกษามีการเตรียมตัวก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ สร้างความกระตือรือร้น รวมทั้งเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปในปฏิบัติการผ่านมา การถาม - ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นและส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้สอนจะคอยติดตามผลการทำการทดลองของนักศึกษา และติดตามงานมอบหมาย เป็นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย</p>

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การศึกษานิตของแบคทีเรียและสารพิษที่ทำให้เกิดโรคในอาหาร กลไกการก่อโรค อาการของโรค แหล่งที่พบเชื้อ สาเหตุของการปนเปื้อน และวิธีการตรวจวิเคราะห์หาจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารตามวิธีมาตรฐาน และวิธีทางชีวโมเลกุล และทำปฏิบัติการตามหัวข้อซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน / ภาคการศึกษา

บรรยายสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง และ ปฏิบัติการ 3 ชั่วโมง จำนวน 15 ครั้ง / ภาคการศึกษา (รวม บรรยาย 15 ชั่วโมง และ ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง / ภาคการศึกษา)

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

วันจันทร์ เวลา 13.00 – 16.30 น. วันอังคารและพุธ เวลา 15.30 - 16.30 น. / เวลาว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน

สถานที่ติดต่อ / ช่องทางติดต่อ

ห้องพักอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้อง 2-231 ชั้น 2 อาคารเรียน หรือ ห้องพักอาจารย์ ชั้น 3 อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น หรือให้นักศึกษานัดเวลาเข้าสอบถามปัญหาการเรียนได้ตามที่ต้องการที่เบอร์โทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย 02-3126360-79 ต่อ 1206 หรือทาง E-mail:

อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี r.poontawee@yahoo.co.th

อาจารย์ ดร.จรรย์ศรี พุ่มเทียน jamroonsri@gmail.com

อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ สุภักดิ์ดำรงกุล junejungko@hotmail.com

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ความรู้หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)
2. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ / หรือทักษะในข้อ 1
3. ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

ที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพ		
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3				
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาชีพ)																											
11.	MI3412	การวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคและสารพิษในอาหาร	2(1/1-1/3-0)		○	●	○		●	●			●			○	○			●	○	○		●	○	●	

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (1.2)	1) ผู้สอนเน้นย้ำถึงการรายงานผลการทดลองที่ถูกต้อง ตรงตามความเป็นจริง เพื่อแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพนักจุลชีววิทยา 2) กำหนดให้มีกิจกรรม <ul style="list-style-type: none"> - การรักษาความสะอาดในห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ - มีการผลัดเปลี่ยนเวรในการฆ่าเชื้อและทำความสะอาดอุปกรณ์ทดลอง - การลดปริมาณการใช้กระดาษ เช่น การใช้กระดาษ reused ในการทำรายงาน สบย้อย - รมรงค์การคัดแยกขยะ กำจัดขยะปนเปื้อนเชื้ออย่างเหมาะสม / การใช้จักรยานอย่างมีวินัย 	1) ประเมินจากคุณภาพและความถูกต้องของรายงานผลการทดลองการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างอาหาร 2) ห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย มีการเก็บอุปกรณ์ที่ใช้แล้วอย่างเหมาะสม กำจัดขยะอย่างเหมาะสม 3) นักศึกษาใช้กระดาษ reused ทำรายงาน 4) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับปรุง
● แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3)	1) ผู้สอนทำข้อตกลงกับนักศึกษาในเรื่องระเบียบการเข้าชั้นเรียน / ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ เภมทในการให้คะแนน และการส่งงานมอบหมาย 2) กำหนดให้มีกิจกรรม <ul style="list-style-type: none"> - เข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ - การรับผิดชอบส่งงานครบถ้วนและตรงต่อเวลา - การหมุนเวียนกันเตรียมปฏิบัติการ (จัดแลปเวร) 3) ละเว้นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างมีการเรียนการสอน ไม่รับประทานอาหาร หรือทิ้งขยะในห้องเรียน	1) นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 2) นักศึกษาส่งงานครบถ้วนมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 3) นักศึกษามาเตรียมอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการครบถ้วนตามกำหนดเวลา 4) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ
○ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (1.4)	1) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นในการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย ได้แก่ การแต่งกายถูก ระเบียบและเหมาะสมในห้องปฏิบัติการ / ไม่เข้าไปในแหล่งอบายมุข ตามข้อห้ามของมหาวิทยาลัย / การไม่ทุจริตในการสอบทุก	1) ติดตามคะแนนความประพฤติของนักศึกษาจากหลักสูตร / คณะวิชา โดยต้องไม่มีนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกินกว่า 20 คะแนน ตลอดภาคการศึกษา

	ระดับ / การไม่ลัดขมิย 2) สอดแทรกข่าวสารที่เกี่ยวกับการเคารพกฎระเบียบของสังคม โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วม ในการวิเคราะห์ข่าวสาร มีการเสนอความคิดเห็นร่วมกันและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (2.1)	จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) 1) สอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมอธิบายวิธีการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในอาหารตามหลักมาตรฐาน เพื่อให้ นักศึกษาได้เข้าใจถึงลักษณะการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารชนิดต่าง ๆ และรู้จักวิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร มีการยกตัวอย่าง การถาม-ตอบ การตั้งโจทย์ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ที่เกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคภายในชั้นเรียน เพื่อให้ นักศึกษามี ความรู้และความเข้าใจขั้นพื้นฐาน ไม่ใช่ เพียงการเรียนรู้แบบท่องจำ 2) ฝึกให้นักศึกษาทำปฏิบัติการ โดยการ บรรยายเนื้อหาวิธีการทดลอง ซึ่งเน้นเรื่อง การนำความรู้และวิธีการทดลองใน สาขาวิชาอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้กับวิธีการทดลองทางจุลชีววิทยา 3) มอบหมายงานให้นักศึกษาแปลบทความ วิจัยภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรีย ก่อโรคที่ปนเปื้อนในอาหารเพื่อให้นักศึกษา ได้เรียนรู้ถึงความก้าวหน้าใหม่ ๆ และฝึก ทักษะภาษาอังกฤษด้านการอ่านจับใจความ 4) มอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่ม นำเสนอ วิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรคใน อาหารตัวอย่างตามหลักมาตรฐาน โดย สมาชิกแต่ละคนต้องนำหลักการความรู้ที่ได้ เรียน ประกอบกับการแปลเอกสารวิธีการ ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคตาม	1) สอบย่อย สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค 2) เฉลยข้อสอบย่อยและข้อสอบกลางภาค เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษา ในการพัฒนาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ เรียนและทำคะแนนสอบได้น้อย 3) คุณภาพของการแปลบทความวิจัย ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรีย ก่อโรคที่ปนเปื้อนในอาหารที่มีความ ถูกต้องและได้ใจความ 4) คุณภาพของวิดิทัศน์วิธีการตรวจ วิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร ตัวอย่างตามหลักมาตรฐานที่มีความ ครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย 5) คุณภาพของรายงานผลการตรวจ วิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร ตัวอย่างที่มีความถูกต้อง มีการ อภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดย อาศัยความรู้ที่ได้เรียนในรายวิชา 6) สังเกตพฤติกรรมการสนใจในการเรียน และประเมินผลจากการถามตอบ ในชั้นเรียนในประเด็นต่าง ๆ

	<p>มาตรฐานสากล โดยสามารถอธิบายหลักการ ขั้นตอน และการตรวจสอบผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหารได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยสามารถนำเสนอในรูปแบบของวีดิทัศน์</p> <p>5) มอบหมายให้นักศึกษาตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในตัวอย่างที่จำลองการปนเปื้อนเชื้อ โดยให้นักศึกษาใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานสากลเพื่อฝึกทักษะการทำงานทางวิชาชีพ</p>	
<p>● บูรณาการความรู้ในรายวิชาที่เรียนกับการเรียนในสาขาวิชาชีพ (2.2)</p>	<p>1) มอบหมายให้นักศึกษาตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในตัวอย่างที่จำลองการปนเปื้อนเชื้อ โดยให้นักศึกษาใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานสากลเพื่อฝึกทักษะปฏิบัติสำหรับนำไปใช้ในการทำงานทางวิชาชีพ</p> <p>2) ฝึกให้นักศึกษาวางแผนการทดลอง และเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลองด้วยตนเอง</p>	<p>1) ประเมินจากคุณภาพของรายงานผลการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารตัวอย่างที่มีความถูกต้อง มีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยอาศัยความรู้ที่ได้เรียนในรายวิชา</p>
<p>3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>● สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (3.1)</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 <u>ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) / Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์)</u></p> <p>1) มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าบทความวิชาการ / บทความวิจัยภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคและสารพิษในอาหาร อ่านจับใจความและมาสอบปากเปล่ากับอาจารย์รายบุคคล</p> <p>2) กำหนดให้นักศึกษาทำงานกลุ่มเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในตัวอย่าง โดยการออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล และนำเสนอผ่านสื่อ PowerPoint เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการ</p>	<p>1) ประเมินจากความถูกต้องในการแปลผลบทความวิชาการ / บทความวิจัย</p> <p>2) ประเมินจากความถูกต้องเหมาะสมของการใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในตัวอย่าง</p> <p>3) ประเมินจากความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ การสรุปผลการทดลอง และการนำเสนอ</p> <p>4) ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเมื่อมีการสอบปากเปล่า หรือการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน</p>

	<p>แก้ปัญหา ทักษะการใช้เทคโนโลยี และ ทักษะด้านการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง สามารถเชื่อมโยงความรู้จากการเรียน บรรยายได้ และเขียนรายงานการ ปฏิบัติการอย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>3) ฝึกให้นักศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจ เกิดขึ้นจากการทำการทดลอง และค้นคว้า หาคำตอบโดยการศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่ง อ่างอิงต่าง ๆ แล้วนำความรู้ที่ได้ศึกษามา ประยุกต์ใช้สำหรับแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจาก การทดลอง</p>	
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>○ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่ม ได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ ตาม (4.1)</p> <p>○ สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับ ผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2)</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์)</p> <p>1) มอบหมายงานกลุ่ม (การจัดทำรายงานและ จัดทำวีดิทัศน์) และให้นักศึกษาทำ ปฏิบัติการเป็นกลุ่ม และจัดทำรายงาน ปฏิบัติหลังจากฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกัน ซึ่ง ต้องมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในกลุ่ม ฝึก ภาวะความเป็นผู้นำ มีการผลัดเปลี่ยน บทบาทภายในกลุ่มอย่างเหมาะสม ทั้งใน บทบาทผู้นำและผู้ตาม มีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นภายในกลุ่ม และการยอมรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p>	<p>1) ประเมินจากรายงานผลการวิเคราะห์ จุลินทรีย์ในอาหารตัวอย่าง</p> <p>2) ประเมินจากพฤติกรรมและการ แสดงออกของนักศึกษาในระหว่าง การทำงานกลุ่มและการนำเสนอ</p> <p>3) กำหนดให้นักศึกษาประเมินพฤติกรรม ในการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม</p>
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)</p>	<p>วิธีการสอน</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p>
<p>● สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้ง การพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบ การนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (5.2)</p> <p>○ มีวิจาร์ณญาณในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และ</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์)</p> <p>1) มอบหมายงานกลุ่ม / งานเดี่ยวให้นักศึกษา ไปสืบค้นบทความวิชาการ / บทความวิจัย</p>	<p>พิจารณาความถูกต้องจากการรายงาน และความสามารถในการนำเสนอผลของ การศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน</p> <p>1) ประเมินจากวิธีการเลือกใช้เครื่องมือ และแหล่งของข้อมูลสารสนเทศ</p> <p>2) ประเมินจากคุณภาพการแปลเอกสาร</p>

นำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างสม่ำเสมอ (5.3)	หรือศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการวิเคราะห์	ภาษาอังกฤษ
○ สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (5.4)	<p>จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารตัวอย่างตามหลักมาตรฐาน โดยนักศึกษาต้องสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ / ฐานข้อมูลห้องสมุด / เอกสารมาตรฐานต่าง ๆ ได้ พร้อมทั้งสามารถอ่านเอกสารภาษาอังกฤษแปล สรุปใจความเพื่อนำเสนอให้เข้าใจง่าย ทั้งในรูปแบบการสอบปากเปล่า / การจัดทำ PowerPoint นำเสนอหน้าชั้นเรียน / การจัดทำสื่อวีดิทัศน์</p> <p>2) ผู้สอนเน้นย้ำการเขียนเอกสารรายงานและการนำเสนอผลงานมอบหมายของนักศึกษา โดยใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง</p> <p>3) มีการเอกสารประกอบการสอน / เอกสารการทำปฏิบัติการเป็นฉบับภาษาอังกฤษเพื่อฝึกให้นักศึกษารู้จักและเข้าใจภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเรียน มอบหมายงานการแปลบทความวิชาการ / บทความวิจัย ภาษาอังกฤษ และการแปลเอกสารมาตรฐานการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคของ BAM และ ISO</p> <p>4) ค้นหาข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคตทางจุลชีววิทยา พร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนนักศึกษาในชั้นเรียน</p>	<p>3) ประเมินจากการใช้ภาษาไทยในการเขียนรายงานและการนำเสนอ</p> <p>4) ประเมินจากความเข้าใจในเนื้อหาที่บรรยายจากเอกสารประกอบการสอนภาษาอังกฤษ</p> <p>5) ประเมินจากคุณภาพและความถูกต้องของการจัดทำวีดิทัศน์</p>
6. ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
● มีทักษะด้านการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาพื้นฐานและจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (6.1)	<u>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์)</u>	1) ประเมินจากผลการวิเคราะห์ที่ได้และคุณภาพของรายงานปฏิบัติการ
○ มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานความปลอดภัยในการผลิตอาหารของโรงงานอุตสาหกรรมตามหลักสากล รวมถึงมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาในโรงงาน (6.2)	1) จัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับความรู้ภาคทฤษฎี และให้จัดทำรายงานปฏิบัติหลังจากฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ	2) ประเมินจากผลการสอบปฏิบัติ และทักษะการปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ
● มีทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางด้านการผลิต การตรวจวิเคราะห์ การควบคุม	2) มอบหมายให้นักศึกษาตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในตัวอย่างที่จำลองการปนเปื้อนเชื้อ โดยให้นักศึกษาใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานสากลเพื่อฝึกทักษะ	

<p>คุณภาพของโรงงานอุตสาหกรรมที่ เกี่ยวข้องกับอาหาร เครื่องสำอาง ยา และสิ่งแวดลอม (6.3)</p>	<p>การทำงานทางวิชาชีพ</p> <p>3) การสอบทักษะการปฏิบัติในตรวจวิเคราะห์ แบบที่เรียกโรคในตัวอย่าง</p> <p>4) มีการให้ความรู้มาตรฐานความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาให้นักศึกษา ทำปฏิบัติได้อย่างปลอดภัย</p>	
--	---	--

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน โปรตระบุในช่องกิจกรรมการเรียนการสอนของสัปดาห์ที่มีการ

1. ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. บูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการเรียนการสอน
3. บูรณาการงานบริการวิชาการกับการเรียนการสอน
4. บูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการเรียนการสอน
5. สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม
6. สอดแทรกความรู้เกี่ยวกับประชาคมอาเซียน

กิจกรรมการเรียนการสอน จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักศึกษาได้เลือกตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์เอง และเลือกหัวข้อบทความที่ตนเองสนใจมาสอบกับอาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 (7/1/62)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพของผู้เรียน</u> ▪ <u>กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ</u> ▪ <u>วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม</u> ▪ <u>รายละเอียดรายวิชา</u> 	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</u> ▪ <u>เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) / ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์)</u> ▪ <u>สอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม</u> <p>บรรยาย :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ให้ทำแบบทดสอบความรู้ด้านการจำแนกแบคทีเรียด้วยวิธีการทดสอบทางชีวเคมี ซึ่งเมื่อตรวจให้คะแนนแล้วจะทราบว่าคุณศึกษาคาดความรู้ด้านใด หรือผู้สอนควรทบทวนความรู้ในเรื่องใด 2) เตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนการจัดการเรียนการสอนโดยชี้แจง <ul style="list-style-type: none"> - แนะนำรายวิชา และจุดมุ่งหมายรายวิชา - แบ่งกลุ่มและชี้แจงข้อตกลงในการเรียน / การทำปฏิบัติการ - กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน - เกณฑ์การวัดและประเมินผล - อบรมคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) 	<ol style="list-style-type: none"> 1) แบบทดสอบทบทวนความรู้ออนไลน์ (เนื้อหาส่วนใหญ่มาจากรายวิชา MI2053 วิทยาแบคทีเรียดีเทอร์มิเนทีฟ ซึ่งเป็นวิชา Pre-requisite) 2) มคอ.3, E-learning, PowerPoint, ไฟล์บันทึกข้อมูลนักศึกษารายบุคคล 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<p>ปฏิบัติการ : ทำการทดสอบเทคนิคปฏิบัติทางจุลชีววิทยาเบื้องต้นที่สำคัญ ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวางแผนออกแบบการเจือจางลำดับส่วน (serial dilution) (คู่) - การนับจำนวนเชื้อทั้งหมดด้วยเทคนิค Pour plate, Spread plate (คู่) - การแยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยเทคนิค Streak plate) (เดี่ยว) <p>ซึ่งจากการสังเกตการณ์ของผู้สอน รวมทั้งตรวจผลจากการปฏิบัติ จะทราบว่านักศึกษาควรขาดทักษะปฏิบัติในด้านใด หรือควรปรับปรุงทักษะในด้านใด</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จุลินทรีย์ unknown ที่ทราบจำนวน และอุปกรณ์ทดลองสำหรับการเจือจางลำดับส่วนและการนับจำนวนเชื้อ (โจทย์คือมีอุปกรณ์ให้จำกัดจำนวน) - จุลินทรีย์ผสมสำหรับการแยกเชื้อบริสุทธิ์ 	
	<p>บรรยาย : บทนำแบคทีเรียก่อโรคที่สำคัญและการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในอาหาร</p> <p>ปฏิบัติการ : ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรค</p>		<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
2 (14/1/62)	<p>บรรยาย : การสุ่มตัวอย่าง (Food sampling)</p> <p>ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในอาหารตามวิธี Bacteriological Analytical Manual (BAM) และ International Organization for Standardization (ISO)</p>	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง) ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - มอบหมายงานที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตในหัวข้อเรื่องเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคในอาหารตามวิธีมาตรฐานต่าง ๆ สรุปใจความและนำมาสอบปากเปล่ากับอาจารย์นอกเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - คอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลออนไลน์ 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
3 (21/1/62)	บรรยาย : Foodborne Listeriosis ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Listeria monocytogenes</i> ในอาหาร แช่เย็น / แช่แข็ง	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - VDO clip - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “การสุ่มตัวอย่าง (Food sampling)” - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
4 (28/1/62)	บรรยาย : Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Escherichia coli</i> , Coliform Bacteria ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Escherichia coli</i> และ Coliform Bacteria ในอาหารและน้ำ	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย - ปฏิบัติการทดลอง โดยให้นักศึกษาเลือกแหล่งตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์เอง 	<ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “Foodborne Listeriosis” - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
5 (นัดเวลา)	บรรยาย : Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Salmonella</i> and <i>Shigella</i> ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Salmonella</i> และ <i>Shigella</i> ในอาหารตัวอย่าง	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Escherichia coli</i>, Coliform Bacteria” - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
6 (11/2/62)	บรรยาย : Staphylococcal Gastroenteritis ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อทั้งหมด ยีสต์และรา และ <i>Staphylococcus aureus</i> ในตัวอย่างพลาสติก	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</u> ▪ <u>บูรณาการกระบวนการวิจัยกับการเรียนการสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ปฏิบัติการทดลองตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของพลาสติก (โครงการวิจัยพลาสติก) - สอบเทคนิคปฏิบัติ “การเตรียม Egg yolk” 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - อุปกรณ์การทดลอง - ไข่ไก่คนละ 1 ฟอง และอาหารทดสอบการปนเปื้อนของ egg yolk ที่เตรียมได้ 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
7 (18/2/62)	บรรยาย : Food Poisoning Caused by Gram-Positive spore forming bacteria ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Bacillus cereus</i> ในอาหารตัวอย่าง	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “Staphylococcal Gastroenteritis” - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
สอบกลางภาค วันเสาร์ที่ 23 กุมภาพันธ์ - วันอาทิตย์ที่ 3 มีนาคม 2562				- ข้อสอบกลางภาค (หัวข้อที่ 1 - 7)	
8 (4/3/62)	บรรยาย : Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Vibrio</i> ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Vibrio</i> ในตัวอย่างอาหารทะเล	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
9 (11/3/62)	บรรยาย : Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Clostridium</i> species ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Clostridium</i> ในตัวอย่างอาหาร	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Vibrio</i>” 	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	กระป๋อง			- อุปกรณ์การทดลอง	
10 (18/3/62)	บรรยาย : Yeast, Molds and Mycotoxins ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ <i>Aspergillus flavus</i> ในอาหารแห้งและตรวจการสร้าง aflatoxin	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ▪ ใช้นวัตกรรมหรือความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - แพลและสรุปบทความภาษาอังกฤษ “ขั้นตอนการวิเคราะห์ยีสต์และเชื้อราในตัวอย่างอาหาร” - ปฏิบัติการทดลองโดยใช้ชุดทดสอบการสร้าง aflatoxin 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - VDO clip - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “Foodborne Gastroenteritis Caused by <i>Clostridium</i> species” - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
11 (25/3/62)	บรรยาย : Rapid and Automated Microbial Methods 1 ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์ 3M test kit	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ใช้นวัตกรรมหรือความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ปฏิบัติการทดลองโดยใช้ชุดทดสอบ 3M test kit 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - VDO clip 	อ.ดร.ปิยาภรณ์ สุภักดีรังกุล
12 (1/4/62)	บรรยาย : Rapid and Automated Microbial Methods 2 ปฏิบัติการ : การตรวจวิเคราะห์เชื้อโดยชุด API20E	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง) ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) ▪ ใช้นวัตกรรมหรือความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ปฏิบัติการทดลองโดยใช้ชุดทดสอบ API20E - นำผลจากชุด API เทียบกับฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อสรุปผล 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - VDO clip - คอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลออนไลน์ 	อ.ดร.ปิยาภรณ์ สุภักดีรังกุล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
วันหยุดสงกรานต์ 6 เมษายน 2562 - 16 เมษายน 2562					
13 (22/4/62)	<p>บรรยาย : ความสำคัญและแนวทางการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารระดับอุตสาหกรรม</p> <p>ปฏิบัติการ : การตรวจแบคทีเรีย unknown ที่เป็นสาเหตุของโรคทางเดินอาหารในอาหารตัวอย่าง 1</p>	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - ตัวอย่างที่มีเชื้อแบคทีเรีย unknown (เชื้อผสม 3 ชนิด) สำหรับวิเคราะห์ - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พุลทวี
	<p>ประเมินความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบทดสอบย่อยเรื่อง “สรุปสาระสำคัญของรายวิชา” 	อ.ดร.รุจิราลัย พุลทวี
14 (29/4/62)	<p>บรรยาย : พรบ. เชื้อโรค</p> <p>ปฏิบัติการ : การตรวจแบคทีเรีย unknown ที่เป็นสาเหตุของโรคทางเดินอาหารในอาหารตัวอย่าง 2</p>	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย PowerPoint พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - การถาม-ตอบ - ปฏิบัติการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - พรบ. เชื้อโรค (ฐานข้อมูลออนไลน์) - อุปกรณ์การทดลอง 	อ.ดร.รุจิราลัย พุลทวี
15 (นัดเวลา)	<p>การนำเสนอผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร</p>	1/3/0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ▪ เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Communication (การสื่อสารติดต่อ) / ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) <ul style="list-style-type: none"> - นักศึกษานำเสนอขั้นตอน และผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารตัวอย่างหน้าชั้นเรียน - การถาม-ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint - แบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ในสัปดาห์ที่ 1 	อ.ดร.รุจิราลัย พุลทวี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	<u>ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดย อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดง ความคิดเห็น</u>		- ทำแบบทดสอบความรู้ด้านการจำแนกแบคทีเรียด้วยวิธีการทดสอบทางชีวเคมี (ชุดเดียวกับที่ใช้ในสัปดาห์ที่ 1)		
			- ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล เกี่ยวกับ ภาวะผู้นำ / ภาวะผู้ตาม / คะแนนสอบ / ผลการเรียน / การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน / การมีส่วนร่วมด้านคุณธรรม - นักศึกษาให้ข้อมูลแก่ผู้สอนเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนในปีการศึกษาถัดไป	- บันทึกการติดตามผลการเรียน / การสอบย่อย / การให้คำแนะนำรายบุคคลระหว่างการเรียนการสอน - แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนการสอน	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
สอบปลายภาค วันจันทร์ที่ 6 - วันศุกร์ที่ 17 พฤษภาคม 2562					- ข้อสอบปลายภาค (หัวข้อที่ 8 - 12)

หมายเหตุ * กรณีตรงกับวันหยุด ผู้สอนจะนัดสอนชดเชยภายหลังจากเปิดการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบวันเวลาที่ว่างของนักศึกษา

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน ผลการเรียนรู้ (ระบุ วัน-เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการเรียนรู้
1.2, 1.3, 1.4, 1.5	การเข้าชั้นเรียน การส่งงานตรงเวลา การแต่งกาย และพฤติกรรมในห้องเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	2
1.1, 1.2, 1.5, 2.3, 2.4, 4.1, 4.2	การทดสอบย่อย (7 ครั้ง) และแบบฝึกหัด	ตลอดภาคการศึกษา	5
1.1, 1.2, 1.5, 2.3, 2.4, 4.1, 4.2, 5.3, 6.1, 6.2	รายงานปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	7
5.2, 5.3, 5.4	งานมอบหมายการแปลบทความวิจัยภาษาอังกฤษและสอบปากเปล่ากับผู้สอน (งานเดี่ยว)	เมษายน 62	3
2.1, 2.2, 5.2, 5.3, 5.4	งานมอบหมายจัดทำสื่อวีดิทัศน์การตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรค (งานกลุ่ม)	เมษายน 62	3
1.5, 2.3, 3.1, 3.3, 4.3, 4.4, 5.4	การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ก่อโรค (unknown) ในอาหารและการนำเสนอ (งานกลุ่ม)	เมษายน 62	5
6.1, 6.2	การสอบทักษะการปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
2.1, 2.2, 3.2, 3.3	การสอบกลางภาค หัวข้อที่ 1 - 7	28 กุมภาพันธ์ 62	30
2.1, 2.2, 3.2, 3.3	การสอบปลายภาค หัวข้อที่ 8 - 12	15 พฤษภาคม 62	35

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Curriculum Mapping) ที่กำหนดในหลักสูตร

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.1 เอกสารประกอบการสอนรายวิชา MI3421

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ / แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

2.1 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2557. มาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อาหาร เล่มที่ 1. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 232 หน้า.

2.2 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2557. มาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อาหาร เล่มที่ 2. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 211 หน้า.

2.3 วีรานุช หลาง. 2552. คู่มือการตรวจวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยาทางอาหาร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 184 หน้า

2.4 ศุภชัย เนื่อนवलสุวรรณ. 2552. ความปลอดภัยของอาหาร (food safety). สำนักพิมพ์ตีรณสาร. กรุงเทพฯ. 715 หน้า
Bacteriological Analytical Manual (Online). 1998. 8th Edition, Revision A.

2.5 Horwitz, H. and G.W. Latimer. 2016. Official methods of analysis of AOAC international. 20th edition. AOAC International, Rockville, Maryland, USA.

2.6 U.S. Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual Online. Available Source:
<https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm2006949.htm> (ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด 2018).

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1) มหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชา MI3412 การวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคและสารพิษในอาหาร รวมทั้งอาจารย์ผู้สอน แบบออนไลน์ โดยแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่ วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

2) กลยุทธ์การสอน มีวิธีการสอนหลากหลาย ทำให้น่าสนใจ

3) กลยุทธ์การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี

4) กลยุทธ์การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ (การตรวจรายงาน / เฉลยการบ้าน / เฉลยข้อสอบ / ข้อเสนอแนะจากการนำเสนอผลงานของนักศึกษา / วิดีทัศน์)

5) กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุด ทำให้นักศึกษาได้มีทักษะด้านเทคโนโลยี

6) กลยุทธ์ให้นักศึกษาศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้สำหรับการเรียน หรือการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการทำการทดลอง และส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดแบบมีวิจารณญาณ รวมทั้งมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้าน การประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 1) ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม
- 2) วิเคราะห์ผลทดสอบย่อย ผลสอบกลางภาค และผลสอบปลายภาค เพื่อประเมินว่านักศึกษา มีความเข้าใจ ในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด
- 3) ประเมินจากความถูกต้องของผลการทดลอง การจัดทำรายงาน และการนำเสนอ
- 4) ประเมินจากวิธีการเลือกใช้เครื่องมือ และประสิทธิภาพของเครื่องมือ ที่นักศึกษาใช้ในการค้นคว้าข้อมูลในรายงานผลการทดลอง มีวิจารณ์งานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 1) นำผลประเมินการสอนออนไลน์โดยนักศึกษาที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาทำการปรับปรุงการเรียนการสอน
- 2) นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 01) มาปรับปรุงการเรียนการสอน
- 3) นำผลการวิเคราะห์คะแนนสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 02) มาปรับปรุงการเรียนการสอน
- 4) นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
- 5) ปรึกษาหารือปัญหาการเรียนรู้นักศึกษาร่วมกับนักศึกษา และอาจารย์ผู้ร่วมสอน และร่วมกันหาแนวทางแก้ไข

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

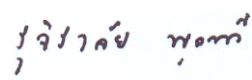
ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและคณะวิชา เช่น การทุจริตการสอบกลางภาคและปลายภาค การแต่งกาย	จำนวนนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกิน 20 คะแนนต่อภาคการศึกษา	ไม่มี
	ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา และจำนวนครั้งในการขาดเรียน	จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนด และเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา และครบถ้วน	อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย / คะแนนสอบกลางภาค /	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	- ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา	คะแนนสอบปลายภาค		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด	- ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
	- ทวนสอบจากการสอบปากเปล่าการอ่านบทความวิชาการ	- นักศึกษาสามารถสรุปใจความสำคัญของบทความและ	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

	/ บทความวิจัยภาษาอังกฤษ	สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สืบเสาะจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม / การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ / การมีส่วนร่วมในการนำผลงาน	จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม / การนำเสนอ	ไม่มี

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

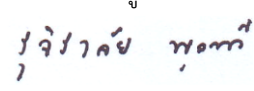
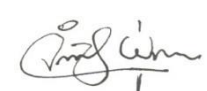
จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงเนื้อหาวิชา รวมทั้งการวัดและประเมินผลตามข้อเสนอแนะปรับปรุงการสอนในข้อ 3 และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา

ลงชื่อ 

(อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี)

วันที่จัดทำรายงาน 3 มกราคม 2562

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลงชื่อ  (อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี)	ชื่อหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ลงชื่อ  (อาจารย์ ดร.จรรุณศรี พุ่มเทียน)
--	---