

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ.....วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี..... สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา.....2561

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชาMI.3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม.1(Industrial Microbiology1).....
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 3(2/2-1/3-0).....
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา.....หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม หมวดวิชาหลักสูตร/กลุ่มวิชาชีพ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน.....ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MI.1012 จุลชีววิทยาพื้นฐาน และ
MI.2043 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์.....
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites).....(ไม่มี).....
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา.....อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน.....
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม.....อาจารย์ ดร. รุจิราลัย พูลทวี.....
8. สถานที่เรียน.....ห้อง 2-111 อาคารเรียนรวม และห้องปฏิบัติการ.MI1 ชั้น 3 อาคารปฏิบัติการ.5 ชั้น
.....มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.....
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด วันที่ 7 สิงหาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้นักศึกษาทราบถึงความสำคัญของจุลินทรีย์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์และทราบหลักการพื้นฐานของเส้นทางชีวสังเคราะห์สารจากวัตถุดิบ
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการแยก คัดเลือก และปรับปรุงสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม และเข้าใจหลักการบริหารจัดการจุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม
- 1.3 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการของกระบวนการหมักในอุตสาหกรรม การควบคุมกระบวนการหมัก ตลอดจนการเก็บเกี่ยวผลผลิตและการทำให้บริสุทธิ์
- 1.4 เพื่อให้นักศึกษาได้เล็งเห็นความสำคัญของจุลินทรีย์ในการที่จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของชาติในอนาคต ในการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ปฐมภูมิของประเทศ คือ ผลิตภัณฑ์การเกษตรกลายเป็นผลิตภัณฑ์ทุติยภูมิ (ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหมัก) ที่มีคุณค่าและราคาเพิ่มขึ้น

1.5 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจกระบวนการผลิตโดยภาพรวม จากการศึกษาดูงานนอกสถานที่ในโรงงานอุตสาหกรรม

1.6 เพื่อพัฒนานักศึกษาด้านคุณธรรมและจริยธรรม เช่น การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน ความรับผิดชอบในหน้าที่ และการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ อันแสดงถึงความมีน้ำใจ ความสามัคคี และความเสียสละเพื่อส่วนรวม ตลอดจนเสริมสร้างความเป็นผู้นำ

1.7 รู้จักเพื่อเสริมสร้างทักษะการนำเสนอผลงานทางวิชาการ โดยการนำเสนอผลการค้นคว้าหาชั้นเรียน

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในทางอุตสาหกรรม และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชาตลอดจนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มนักศึกษาที่เข้าเรียน และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1 คำอธิบายรายวิชา

การศึกษาจุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือก การปรับปรุง และการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ กระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตผลิตภัณฑ์ปฐมภูมิ ผลิตภัณฑ์ทุติยภูมิ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ แแบคทีเรีย ยีสต์ เชื้อรา สาหร่าย ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ โรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม ทำปฏิบัติการตามหัวข้อเรื่องซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และทัศนศึกษานอกสถานที่

2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยายสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ปฏิบัติการ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 15 ครั้ง/ภาคการศึกษา

3 ระยะเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

พบอาจารย์ได้ที่ห้องพักอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตึกปฏิบัติการ 5 ชั้น ชั้น 3 หรือให้นักศึกษานัดเวลาเข้าสอบถามปัญหาการเรียนได้ตามที่ต้องการที่เบอร์โทรศัพท์ 081-490-1140 หรือทาง E-mail jamroonsri@gmail.com หรือ ทาง facebook: MI-HCU

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ความรู้หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
2. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้/หรือทักษะใน ข้อ 1

3. ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพ		
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
หมวดวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาชีพ)																										
MI3343	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1	3(2/2-1/3-0)		○	●	○		●	●			●			●				●	○	○		●			●

1 คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1.1 แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบต่อเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3)

1.2 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (1.2)

1.3 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (1.4)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 1.3 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก และ ข้อ 1.2 และ 1.4 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบรอง ผู้สอนได้ชี้แจงกฎระเบียบในการเข้าชั้นเรียน การจัดส่งงาน และทำข้อตกลงกับผู้เรียนในเรื่องเวลาที่เริ่มต้นการเรียนการสอน เพื่อฝึกให้นักศึกษาเป็นผู้ตรงต่อเวลา มีวินัย และความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ผู้สอนชี้แจงกติกาในการลา มารยาทที่เหมาะสมในการเข้าชั้นเรียน เช่น การไม่พูดคุยในระหว่างที่มีการเรียนการสอน การแต่งกายด้วยชุดนักศึกษาที่เหมาะสม ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนน กำหนดเวลาการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และแจ้งให้นักศึกษาทราบว่า ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ นักศึกษาที่มีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 จะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ มีการสอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรายวิชาผ่านกิจกรรมการสอนและเอกสารประกอบการเรียน

ในภาคปฏิบัติการจะมีทำปฏิบัติการในเรื่องต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับภาคบรรยาย โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม การแบ่งกลุ่มนักศึกษาในการทำปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษารู้จักเรียนรู้การทำงานเป็นทีม เรียนรู้จักความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองในกลุ่มปฏิบัติการ สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบต่อในการทำปฏิบัติการร่วมกัน โดยมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การพึ่งพาอาศัยและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความอดทน การเสียสละ การแบ่งปัน และมีน้ำใจต่อกันลักษณะงานที่มอบหมายให้นักศึกษา มีทั้งการจัดทำรูปเล่มรายงานผลปฏิบัติการ ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพจุลชีววิทยา โดยการรายงานผลการทดลองอย่างซื่อสัตย์และถูกต้อง

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากเวลาในการเข้าชั้นเรียน จำนวนครั้งที่เข้าชั้นเรียน และการเข้าห้องเรียนสายกว่าเวลาที่กำหนดไว้ ประเมินจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา

ประเมินจากงานมอบหมายทั้งรูปเล่มรายงาน รายงานผลปฏิบัติการ และรายงานการค้นคว้าตามที่ได้รับมอบหมาย

ประเมินจากพฤติกรรมในชั้นเรียน เช่น ความตั้งใจในการเรียน การถาม-ตอบ และมารยาทในชั้นเรียน

2 ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (2.1)

2.2 บูรณาการความรู้ในรายวิชาที่เรียนกับการเรียนในสาขาวิชาชีพ (2.2)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 2.1 และ 2.2 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก

การสอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย เช่น ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ที่มีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในทางอุตสาหกรรม ศาสตร์แขนงอื่น ๆ และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพสาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ฝึกให้นักศึกษาทำปฏิบัติการ โดยการบรรยายเนื้อหาวิธีการทดลอง ซึ่งเน้นในเรื่องการนำความรู้และวิธีการทดลองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยจัดแบ่งกลุ่มนักศึกษาและฝึกตามหัวข้อปฏิบัติการ พร้อมเน้นการเรียนการสอนโดยผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มปฏิบัติการและได้มอบหมายให้นักศึกษาออกแบบการทดลองและทำการทดลองในหัวข้อทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมที่สนใจ ได้แก่ การผลิตไวน์ผลไม้ โยเกิร์ต วุ้นมะพร้าว การศึกษาการผลิตอาหารหมักพื้นบ้านเพื่อนำไปสู่การยกระดับในอุตสาหกรรม (เช่น สาโท ข้าวหมาก เหมเป้ เป็นต้น) และหลังจากได้ผลการทดลองนักศึกษาต้องจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยนำหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน และการหาข้อมูลประกอบจากแหล่งวิชาการอื่นๆ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา และมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนและปฏิบัติการยิ่งขึ้น ได้นำนักศึกษาไปทัศนศึกษานอกสถานที่ในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ระดับอุตสาหกรรม

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากการสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค

ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย

ประเมินผลจากรายงานการบอกเล่าประสบการณ์การทัศนศึกษา

3 ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

3.1 สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (3.1)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 3.1 กำหนดเป็นความรับผิดชอบหลัก

ฝึกให้นักศึกษา (รายกลุ่ม) คิดวิเคราะห์และออกแบบการทดลอง หรืองานมอบหมาย โดยให้ทำอย่างถูกต้องโดยอาศัย การค้นคว้าข้อมูลที่หลากหลายและมีความถูกต้องทางวิชาการ มีการนำเสนอในรูปแบบของการบรรยายหน้าชั้นเรียน หรือ เขียนรายงานการทดลอง และฝึกให้นักศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการทำการทดลอง และมอบหมายให้ นักศึกษาไปศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งที่อ้างอิงไว้ในเว็บ Online พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้สำหรับ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากผลงานที่นักศึกษาทำ ได้แก่ รายงานปฏิบัติการ การนำเสนอในงานในชั้นเรียน การสอบถาม-ตอบ ปากเปล่า โดยพิจารณาจากวิธีการคิดวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาว่าเหมาะสมหรือไม่

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.1 สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 4.2 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก

มีการงานมอบหมายในรูปแบบงานกลุ่มให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อจัดทำรายงานรูปเล่ม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน การเรียนภาคปฏิบัติการให้แบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ซึ่งการจัดกลุ่มจะมีการหมุนเวียน สมาชิกในกลุ่มไปตามความเหมาะสมของปฏิบัติการนั้น ๆ และให้นักศึกษาคัดเลือกสมาชิกในกลุ่มเพื่อเป็นหัวหน้ากลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะทั้งการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบในการทำปฏิบัติการ ร่วมกัน มีการวางแผนและการออกแบบการทดลอง การจัดเตรียมอุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักการแบ่ง หน้าที่รับผิดชอบให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ

ประเมินผลจากรายงานการค้นคว้าที่มอบหมายและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ประเมินตามพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาและบทบาทในการวางแผนและการทำงานกลุ่ม

รวมถึงผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมายในกลุ่ม

5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้อง เหมาะสม (5.2)

5.2 มีวิจรรย์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและ นำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างสม่าเสมอ (5.3)

5.3 สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (5.4)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 5.2 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก ข้อ 5.3 และ 5.4 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบรอง

ผู้สอนมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่ม และได้มอบหมายให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง หัวข้อทางจุลชีววิทยา อุตสาหกรรมที่สนใจ ได้แก่ การผลิตไวน์ผลไม้ โยเกิร์ต วันมะพร้าว และการศึกษาการผลิตอาหารหมักพื้นบ้านเพื่อนำไปสู่การยกระดับในอุตสาหกรรม โดยนักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น จากหนังสือวารสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ ฯลฯ จากห้องสมุด สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง และนำเสนอในรูปแบบรายงานและการนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยใช้สื่อและรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม สามารถใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการนำเสนอในที่ประชุม

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากคุณภาพงานมอบหมาย วิธีการเลือกใช้เครื่องมือและแหล่งข้อมูลสารสนเทศ ประสิทธิภาพของเครื่องมือที่นักศึกษาเลือกใช้ในการนำเสนอ

6 ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ

(1) ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ

6.1 มีทักษะด้านการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาพื้นฐานและจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (6.1)

6.2 มีทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางด้านการผลิต การตรวจวิเคราะห์ การควบคุมคุณภาพของโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เครื่องสำอาง ยา และสิ่งแวดล้อม (6.3)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 6.1 และ 6.3 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก

ทำการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมและสอดคล้องกับความรู้ภาคทฤษฎี และมีการแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มเพื่อให้สามารถทำงานงานร่วมกันและให้จัดทำรายงานปฏิบัติหลังจากฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ ให้นักศึกษาเรียนรู้ทักษะในการปฏิบัติงานจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมผ่านทางการเข้าเยี่ยมชมสถานประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม และให้นักศึกษาทำการทดลองการตรวจวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม และมีการสอบปฏิบัติและการออกแบบการทดลอง เพื่อวัดทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากการสอบปฏิบัติ โดยประเมินทักษะการปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ

ประเมินจากการนำเสนอรายงานการเข้าเยี่ยมชมสถานประกอบการ

ประเมินจากผลการทดลองตรวจวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน วิชานี้มีบูรณาการกับ บริการวิชาการ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 (พท16-8-61) (ศ17-8-61)	บรรยาย: แนะนำรายวิชา (กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล) บทนำจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและการพัฒนา อุตสาหกรรมหมัก ปฏิบัติการ:ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยาและเทคนิคทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น	2/3/0	แบบทดสอบก่อนเรียน แนะนำรายวิชาพร้อมบอกเกณฑ์การให้คะแนน การวัดและประเมินผล บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ แบ่งกลุ่มและชี้แจงข้อตกลงในการทำปฏิบัติการ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ
2 (พท23-8-61) (ศ24-8-61)	บรรยาย: หลักการแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มี ความสำคัญทางอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การแยกและคัดเลือก lactic acid bacteria การแยกและคัดเลือก acetic bacteria การแยกและคัดเลือกยีสต์	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลองเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้นักศึกษา ใช้ตัวอย่างที่นักศึกษาสนใจและต้องการศึกษา	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ
3 (พท30-8-61) (ศ31-8-61)	บรรยาย: ซับสเตรทและจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การศึกษาแหล่งคาร์บอนและไนโตรเจน ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ <u>ติดตามผล</u> การแยกและคัดเลือก lactic acid bacteria การแยกและคัดเลือก acetic bacteria การแยกและคัดเลือกยีสต์	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้นักศึกษาการศึกษาสภาวะที่ เหมาะสมที่นักศึกษาสนใจ เช่น แหล่งคาร์บอน ไนโตรเจนต่างๆ เป็นต้น	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
4 (พท6-9-61) (ศ7-9-61)	บรรยาย: การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ : การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ การเก็บรักษาเชื้อตามภูมิปัญญาชาวบ้าน	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ เก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ตามวิธีสากล การเก็บรักษาเชื้อตามภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อนำมาใช้ คงอยู่ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ
5 (พท13-9-61) (ศ14-9-61)	บรรยาย: การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ และการ เตรียมต้นเชื้อในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การเตรียมต้นเชื้อและตรวจสอบคุณภาพ สอบปฏิบัติ	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ
6 (พท20-9-61) (ศ21-9-61)	บรรยาย: การพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์ ปฏิบัติการ: การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์โดยการ เหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ทดสอบย่อยปฏิบัติการ	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ
7 (พท27-9-61) (ศ28-9-61)	บรรยาย: กระบวนการหมักในอุตสาหกรรม (Industrial Fermentation-Process) อุปกรณ์ในการ หมัก การออกแบบถังหมัก การควบคุมกระบวนการ หมัก ปฏิบัติการ: ถังหมักในระดับห้องปฏิบัติการ	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
สอบกลางภาค					
8 (พท11-10-61) (ศ12-10-61)	บรรยาย: การเก็บเกี่ยวผลผลิต (Industrial product recovery) และการทำให้บริสุทธิ์ ปฏิบัติการ : การผลิตยีสต์ขนมปัง	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
9 (พฤ18-10-61) (ศ19-10-61)	บรรยาย: การผลิตเซลล์จุลินทรีย์ (เซลล์โปรตีน ยีสต์ ขนมปัง อาหารเสริมสุขภาพ) ปฏิบัติการ : การผลิตยีสต์ขนมปัง	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
10 (พฤ25-10-61) (ศ26-10-61)	บรรยาย: อาหารหมัก ปฏิบัติการ : การผลิตไวน์	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลองเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้นักศึกษา เลือกวัตถุดิบที่นักศึกษาสนใจในการผลิตไวน์ตามที่ นักศึกษานักศึกษาสนใจ	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
11 (พฤ1-11-61) (ศ2-11-61)	บรรยาย: การผลิตเอทานอล ปฏิบัติการ : การผลิตอาหารหมัก	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
12 (พฤ8-11-61) (ศ9-11-61)	บรรยาย: ยาปฏิชีวนะ ปฏิบัติการ: การผลิตสารปฏิชีวนะ	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
13 (พฤ15-11-61) (ศ16-11-61)	บรรยาย: ยาปฏิชีวนะ ปฏิบัติการ: การทดสอบคุณภาพยา สอบปฏิบัติ	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ปฏิบัติการทดลอง	- PowerPoint - อุปกรณ์การทดลอง	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
14 (พฤ22-11-61) (ศ23-11-61)	บรรยาย: กฎหมายสำหรับจุลชีววิทยา ปฏิบัติการ: นำเสนอผลงานหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิชา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมที่นักศึกษาสนใจ	2/3/0	บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง การนำเสนอผลงานหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิชาจุลชีววิทยา อุตสาหกรรมที่นักศึกษาสนใจเป็นการส่งเสริมทักษะการ เรียนรู้ด้วยตนเอง	- PowerPoint	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
15 (พฤ29-11-61) (ศ30-11-61)	ศึกษาดูงานโรงงานอุตสาหกรรม	2/3/0	ศึกษาดูงานนอกสถานที่ประกอบ	- PowerPoint	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี และคณะ
16	สอบปลายภาค				
	รวม	30/45/0			

หมายเหตุ * กรณีตรงกับวันหยุด ผู้สอนจะนัดสอนชดเชยภายหลังจากเปิดการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบวันเวลาว่างของนักศึกษา

สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ การเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม และการดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงทุกครั้งของการเรียนการสอน เชื่อมโยงความสัมพันธ์กับประชาคมอาเซียน สนับสนุนให้นักศึกษาเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วย e-learning

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน ผลการเรียนรู้(ระบุ วัน-เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการเรียนรู้
1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.2, 5.2,5.3,5.4	งานมอบหมาย นำเสนอหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมที่นักศึกษาสนใจ ให้ ทำการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผ่านสื่อ PowerPoint หรือ สื่อการ นำเสนอในรูปแบบอื่นที่เหมาะสม และส่งเล่มรายงานหลังการนำเสนอ	30 พฤศจิกายน 2561	5
1.2, 1.3, 1.4 , 4.2	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน รับผิดชอบ	ตลอดภาคการศึกษา	2
2.1, 2.2	การทดสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	10
6.1, 6.3	การทดสอบทักษะการปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
1.2, 1.3, 1.4, 3.1, 4.2	รายงานปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	5
2.1, 2.2, 6.1, 6.3	รายงานศึกษาดูงาน	6 ธันวาคม 2560	3
2.1, 2.2	การสอบกลางภาค	5 ตุลาคม 2561 13.00-16.00 น	30
2.1, 2.2	การสอบปลายภาค	13 ธันวาคม 2561 13.00-16.00 น	35

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Curriculum Mapping) ที่กำหนดในหลักสูตร

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1 ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- 1.1 สมใจ ศิริโชค. 2546. จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ. 339 หน้า.
- 1.2 สมใจ ศิริโชค. 2537. เทคโนโลยีการหมัก. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ. 250 หน้า.
- 1.3 Demain, A.L. and N.A. Solomon (eds). 1986. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. American Society for Microbiology Washington D.C.
- 1.4 Sikyta R.B. 1983. Methods in Industrial Microbiology. Ellis Horwood Limited.
- 1.5 Sikyta, B. 1995. Progress in Industrial Microbiology Vol. 31 : Technique in Applied Microbiology, Elsevier, New York. pp.436.
- 1.6 Stanbury, P.F. and A. Whilaker. 1984. Principles of Fermentation Technology. Pergamon Press.

2 ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 2.1 จารุวรรณ มณีศรี. 2550. เทคโนโลยีอาหารหมัก. สำนักพิมพ์โพธิ์เพชร. 247 หน้า.
- 2.2 ช่อขวัญ วงษ์สุวรรณ. 2554. ไวน์ผลไม้. ชมรมผู้ผลิตไวน์ผลไม้ไทย. 136 หน้า.
- 2.3 โชคชัย วนภู นันทกร บุญเกิด ลาไพร ดิษฐวิบูลย์. 2546. คนทำไวน์: Winemaker I. สมบูรณ์พรีนติ้ง. 222 หน้า.
- 2.4 นภา โล่ห์ทอง. 2535. กล้าเชื้ออาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต. หจก. ฟันนี่ พับบลิชซิง กรุงเทพฯ. 161 หน้า.
- 2.5 บุชบา ยงสมิทธิ์. 2540. จุลชีววิทยาการหมักวิตามินและสารสี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 275 หน้า.
- 2.6 สมบูรณ์ ธนาศุภวัฒน์. 2544. เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 193 หน้า.
- 2.7 สุมนชา วัฒนสินธุ์. 2549. จุลชีววิทยาทางอาหาร. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 436 หน้า.
- 2.8 Charles W.B. 2005. Food, Fermentation and Micro-organisms. Blackwell Science Ltd Publishing Company. pp.216.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย
- แบบประเมินรายวิชาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

2 กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3 วิธีการปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- ปรึกษาหารือปัญหาการเรียนรู้ของนักศึกษา และร่วมกันหาแนวทางแก้ไข
- การวิจัยในชั้นเรียน

4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

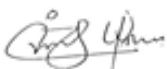
- มีการตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ และผลคะแนน

5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

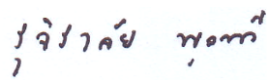
จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 4 ปี หรือตามข้อเสนอแนะปรับปรุงการสอนในข้อ 3 และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

ชื่ออาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบในรายวิชา

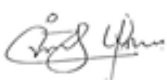
ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน)

วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี)

วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน)

วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561