

รายละเอียดของรายวิชา

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

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา..... 2561

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา MI4303 โครงการพิเศษ (Senior project).....
- จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 3(0-3/9-0).....
- หลักสูตร และประเภทรายวิชา..... หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาชีพ.....
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน..... ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 4.....
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)..... MI 3353 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2.....
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)..... (ไม่มี).....
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา..... อาจารย์ ดร. จำรูญศรี พุ่มเทียน.....
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม..... อาจารย์ วรพรรณณี เผ่าทองสุข.....
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม..... อาจารย์ ดร. ปิยาภรณ์ สุศักดิ์ดำรงกุล.....
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม..... อาจารย์ ดร. รุจิราลัย พูลทวี.....
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม..... อาจารย์ ดร. พรพิมล กาญจนवास.....
- สถานที่เรียน..... ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1 และ 2 (MI1, MI2) ชั้น 3 อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น.....
..... มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.....
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด วันที่ 7 สิงหาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาสามารถค้นคว้า หาข้อมูลจากวารสารวิจัย สามารถวางแผน ออกแบบการทดลอง เขียนโครงการวิจัย แก้ปัญหาที่เกิดจากการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินสรุปผลการทดลอง เขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาสามารถค้นคว้า หาข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ เพื่อวางแผนออกแบบการทดลอง เขียนโครงการวิจัย และแก้ไขปัญหาจากการทำทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลอง จัดทำรายงาน และการนำเสนอผลงานในรูปแบบการนำเสนอในที่ประชุม รู้จักการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าโดยอาศัยหลักการพื้นฐานความรู้ที่ได้จาก

การเรียนรู้และการจัดโครงการพิเศษ เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในด้านจุลชีววิทยาที่ทันสมัย สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและความก้าวหน้าของประเทศ

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การศึกษาหัวข้อทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมซึ่งได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชา มีการศึกษา การวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินสรุปผลการทดลอง และนำเสนอผลงานกำหนดให้มีการประเมินผลการศึกษาที่ไม่เป็นระดับคะแนน

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติการสัปดาห์ละ 9 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

นักศึกษาสามารถพบอาจารย์ได้ที่ห้องพักอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องพักอาจารย์ ชั้น 3 อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น หรือ ห้อง 2-231 อาคารเรียน หรือให้นักศึกษานัดเวลาเข้าสอบถามปัญหาการเรียนได้ที่เบอร์โทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย 02-3126360-79 ต่อ 1206 หรือทาง E-mail :jamroonsri@gmail.com (ผู้ประสานงานรายวิชา)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

- 1) เขียนผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
- 2) ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้/หรือทักษะใน ข้อ 1
- 3) ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

ที่	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)																														
15	MI4303	โครงการพิเศษ	3 (0-3/9-0)	●	○	○	●		●	●	○	○	●	●			●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○		

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ (1.1)
- 1.2 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (1.4)
- 1.3 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญูและดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (1.2)
- 1.4 มีวินัยและความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ได้รับมอบหมาย และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 1.1 และ 1.4 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก และ 1.2 และ 1.3 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบรอง

ลักษณะการเรียนการสอนในรายวิชา MI 4303 วิศวกรรมพิเศษ จะมุ่งเน้นให้นักศึกษาทำการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ เพื่อใช้วางแผนออกแบบการทดลอง และเขียนโครงร่างโครงการพิเศษ (proposal) นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และมีการสอบโครงร่างโครงการพิเศษ เมื่อผ่านการพิจารณาแล้วจึงดำเนินการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหาตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทดลองเพื่อหาข้อสรุป จากนั้นจึงจัดทำรูปเล่มรายงาน นำเสนอผลงานและสอบปากเปล่าซึ่งจะมีความแตกต่างจากการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ที่นักศึกษาจะต้องมีวินัยและมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนเป็นอย่างมาก เพราะโดยส่วนใหญ่จะเป็นการดำเนินการทดลองที่นักศึกษาจะต้องวางแผนและแบ่งเวลาเพื่อทำการทดลองไปพร้อม ๆ กับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ เนื่องจากในการทดลองบางเรื่องนักศึกษาอาจจะต้องดำเนินการทดลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหรือทำการทดลองนอกเหนือจากเวลาที่กำหนดในตารางเรียน นักศึกษาต้องใช้ห้องปฏิบัติการร่วมกับนักศึกษาคนอื่น ๆ ดังนั้นนักศึกษาจะต้องเคารพกฎระเบียบและปฏิบัติตามข้อบังคับต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการ ในการทำงานร่วมกันจะต้องรู้จักการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ให้เหมาะสม โดยมีการพึ่งพาอาศัยและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความอดทน รู้จักการเสียสละ การแบ่งปัน และมีน้ำใจต่อกัน มีความเข้าใจผู้อื่น เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ซึ่งในการเริ่มต้นการเรียน ผู้สอนได้ชี้แจงและทำข้อตกลงกับผู้เรียนในเรื่องของกฎระเบียบต่าง ๆ ในการเรียน กำหนดเวลาในการส่งงาน กำหนดการสอบ และการรายงานความก้าวหน้าของการทดลองแก่อาจารย์ที่ปรึกษา การตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนนและการวัดผลการศึกษา นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพโดยการรายงานผลการทดลองอย่างซื่อสัตย์และถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการส่งงานตามกำหนดเวลาการรายงานความก้าวหน้าของการทดลองที่ข้อมูลน่าเชื่อถือ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ
- ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย ได้แก่ โครงร่างโครงการพิเศษ รูปเล่มโครงการพิเศษ และการสอบปากเปล่า
- ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาในระหว่างการดำเนินการทดลอง (ในส่วนนี้ก่อนเริ่มทำโครงการพิเศษ ที่หลักสูตรมีการจัดอบรมการใช้ห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งนักศึกษาจะรับทราบกฎระเบียบการใช้

งานห้อง เครื่องมือต่างๆ หากมีนักศึกษาทำผิด อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและประธานหลักสูตรเป็นผู้พิจารณาการหักคะแนน และการทำงานในแล็บเพื่อแก้ไขและไม่ทำผิดอีก)

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1 มีความรู้หลักการทฤษฎีในหลักสูตรสาขาวิชาที่เรียน (2.1)
- 2.2 มีความรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสาขาวิชาที่เรียน (2.2)
- 2.3 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าในความรู้เฉพาะด้านในสาขา /งานวิจัยที่ใช้ในการแก้ปัญหา/ต่อยอดองค์ความรู้ (2.3)
- 2.4 รู้และตระหนักในธรรมเนียมปฏิบัติ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติในวิชาชีพ (2.4)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 2.1 และ 2.2 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก ข้อ 2.3 และ 2.4 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบรอง ลักษณะการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการวิจัย ตามหลักการดำเนินการวิจัย โดยอาศัยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ ประกอบกับการใช้พื้นฐานความรู้หลักการทฤษฎีในหลักสูตรสาขาวิชาที่เรียนมาของนักศึกษา รวมทั้งสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาคำถามการวิจัยและต่อยอดองค์ความรู้รวมทั้งได้ฝึกทักษะในการทำปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบวิชาชีพจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมต่อไปในอนาคต

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้าของการทดลอง
- ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย ได้แก่ โครงร่างโครงการงานพิเศษ โครงการงานพิเศษ รูปเล่ม และการสอบปากเปล่า
- ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาในระหว่างการดำเนินการทดลอง (ในส่วนนี้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานเป็นผู้พิจารณา)

3. ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1 สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลจากหลักฐานใหม่ แล้วนำมาสรุปมาใช้ (3.1)
- 3.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์ (3.2)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 3.1 และ 3.2 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก ลักษณะการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการวิจัย โดยให้นักศึกษาสามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์นักศึกษาจะเป็นผู้วางแผนและออกแบบการทดลองเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาการวิจัยด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าจากข้อเท็จจริงหรืออ้างอิงจากแหล่งข้อมูลวิชาการที่มีอยู่ก่อนแล้ว ประกอบกับ

คำแนะนำหรือเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จากนั้นทำความเข้าใจประเมินข้อมูลจากหลักฐานใหม่ที่ได้จากการทำการทดลอง เพื่อให้หาข้อสรุปหรือคำตอบกระบวนการเหล่านี้จะทำให้นักศึกษาจะประมวลความรู้ที่ได้จากบทเรียนในวิชาต่าง ๆ ที่ผ่านมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดทำโครงการและเป็นการฝึกทักษะและกระบวนการคิด การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหา และการสรุปผลการทดลอง ซึ่งจะเป็นการต่อยอดองค์ความรู้นำไปสู่การพัฒนาด้านความคิดและทักษะทางปัญญา

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้าของการทดลอง โดยอาจารย์ที่ปรึกษา
- ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย ได้แก่ โครงการพิเศษ โดยพิจารณาจากการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ประเมินข้อมูล สรุป และการนำมาใช้งาน และการสอบปากเปล่า ความสามารถในการตอบคำถาม การประมวลความรู้ในการตอบคำถาม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1 สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (4.1)
- 4.2 สามารถวางแผนและรับผิดชอบการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและพัฒนาตนเองและวิชาชีพจุลชีววิทยา (4.4)
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้าทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2)
- 4.4 มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม (4.3)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 4.1 และ 4.4 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก ข้อ 4.2 และ 4.3 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบรอง

การจัดทำโครงการพิเศษเป็นงานมอบหมายที่จัดทำเป็นกลุ่มโดยการแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 3 คน เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา วางแผนออกแบบการทดลองเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาวิจัย จัดทำโครงร่างโครงการพิเศษ การสอบโครงร่างโครงการพิเศษ การดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล จัดทำรูปเล่มรายงาน ไปจนถึงนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักศึกษารู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการแบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักพึ่งพาอาศัย และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้าของการทดลอง
- ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย ได้แก่ โครงร่างโครงการพิเศษ รูปเล่มโครงการพิเศษ และการสอบปากเปล่า
- ประเมินตามพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาและบทบาทในการวางแผนและการทำงานร่วมกัน รวมถึงผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (5.2)

5.2 สามารถระบุและใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา (5.1)

5.3 มีวิจารณ์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างสม่ำเสมอ (5.3)

5.4 สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (5.4)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 5.2 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก ข้อ 5.1, 5.3 และ 5.4 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบรอง

นักศึกษาจะต้องนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทำการทดลองมาวิเคราะห์ ประเมินค่า หรือแปลความหมายของข้อมูลโดยใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือแนวทางการแก้ปัญหา รวมทั้งอาศัยการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลโดยการสืบค้นจากฐานข้อมูลสารสนเทศแหล่งต่าง ๆ เช่น วารสารทางวิชาการ รายงานการวิจัย หนังสือวิทยานิพนธ์ จากห้องสมุด รวมทั้งจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ โดยใช้วิจารณ์ญาณในการเลือกแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ เพื่ออ่าน ทำความเข้าใจ แปลความหมาย วิเคราะห์เนื้อหาที่ได้โดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนในวิชาต่าง ๆ จัดทำรายงาน (รูปเล่มโครงการพิเศษ) และงานนำเสนอโดยใช้ทักษะความรู้ทางด้านการผลิตสื่อประกอบกับทักษะในด้านการพูดในที่ประชุม ให้มีความเชื่อมโยง เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องตามหลักการเขียนเอกสารวิชาการ พิจารณาเลือกใช้สื่อและรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม สามารถใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการนำเสนอในที่ประชุมได้อย่างเหมาะสม

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากวิธีการนำเสนอ การอธิบายงานตามหัวข้อกำหนดได้ครบถ้วน รวมทั้งการตอบคำถาม เลือกใช้เครื่องมือและแหล่งข้อมูลสารสนเทศประสิทธิภาพของเครื่องมือที่นักศึกษาเลือกใช้ในการนำเสนอ

6. ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ

(1) ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพที่ต้องพัฒนา

6.1 มีทักษะด้านการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาพื้นฐาน และจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (6.1)

(2) วิธีการสอน

ข้อ 6.1 กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบหลัก

ลักษณะการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นการฝึกในภาคปฏิบัติการ โดยอาศัยความรู้และวิธีการทดลองพื้นฐานที่นักศึกษาได้เรียนมาแล้ว ประกอบกับความรู้และเทคนิคปฏิบัติใหม่ ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการแหล่งต่าง ๆ ซึ่งนักศึกษาเป็นผู้วางแผนและดำเนินการทดลอง ทั้งในส่วนของการผลิตและการตรวจวิเคราะห์ เพื่อฝึกทักษะด้านการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาพื้นฐานและจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมตลอดจนทักษะทางกระบวนการคิด การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ผล การสรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งรายงานผลการทดลอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการวางแผนทำการทดลอง ในการดำเนินการทดลองนักศึกษาจะต้องดำเนินการทุก ๆ ขั้นตอนด้วยตนเอง เริ่ม

ตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การเตรียมอาหารเพาะเชื้อ การเตรียมสารเคมี การสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือก่อนใช้งาน การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ อย่างถูกต้อง การล้างทำความสะอาดและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือในเบื้องต้น การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ เป็นต้นซึ่งเป็นฝึกทักษะในการวางแผนการเตรียมปฏิบัติการเพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบวิชาชีพจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาต่อไปในอนาคต

(3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้าของการทดลอง
- ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย ได้แก่ โครงร่างโครงการพิเศษ รูปเล่มโครงการพิเศษ และการสอบปากเปล่า
- ประเมินตามพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาและบทบาทในการวางแผนและการทำงานร่วมกัน รวมถึงผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	ชื่อผู้สอน
ต้นเดือน มิ.ย.	กิจกรรมอบรมการใช้ห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยในการทำงาน กิจกรรมทวนสอบวัดความรู้ทางจุลชีววิทยา	จัดอบรม ทดสอบการใช้งานอุปกรณ์	Slide present อุปกรณ์ แบบทดสอบ	4-6	คณาจารย์
1	นักศึกษาพบอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษเพื่อวางแผนการทดลอง และจัดทำโครงร่างโครงการพิเศษ (Proposal)	สืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ วางแผนการทดลอง จัดทำโครงร่างโครงการพิเศษ	ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ รูปแบบการจัดทำโครงร่าง โครงการพิเศษ	0/9/0	คณาจารย์
2	สอบโครงร่างโครงการพิเศษ	นักศึกษานำเสนอโครงร่างวิจัยประกอบสื่อ และการซักถามปัญหา	PowerPoint presentation	0/9/0	คณาจารย์
3-14	ดำเนินการทดลอง * รายงานความก้าวหน้าของการทดลอง จัดทำรูปเล่มโครงการพิเศษ	ทำการทดลอง การนำเสนอผลการวิจัย (อย่างน้อยทุก ๆ 1 เดือน) จัดทำรูปเล่มโครงการพิเศษและงานนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint presentation โดย ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจและแก้ไข อย่าง น้อย 3 ครั้ง และส่งให้กรรมการอ่านอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนสอบ	เครื่องมือสำหรับทำการ ทดลอง คู่มือการเขียนเล่มโครงการ พิเศษ	0/99/0	คณาจารย์
15-16	นำเสนอรายงานขั้นสุดท้าย และส่งรูปเล่มสมบูรณ์ ที่มีการตรวจลកลอกผลงานผ่านโปรแกรมอักขราวิสุทธิ์	นักศึกษานำเสนอผลการวิจัย การซักถามปัญหา ส่งรูปเล่มที่ผ่านการแก้ไข โดยคำแนะนำจาก กรรมการสอบภายใน 1 สัปดาห์ หลังสอบ	PowerPoint presentation เว็บไซต์โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์	0/18/0	คณาจารย์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน ผลการเรียนรู้ (ระบุนวัน – เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ ประเมินผลการเรียนรู้
1.1,1.4, 2.1- 2.2, 3.1-3.2, 4.1,4.4, 5.2	1. สอบโครงร่างการวิจัย + เล่มโครงร่าง สมบูรณ์และการตอบคำถาม (20 + 5)	นัดวันสอบกับคณะกรรมการสอบ ภายในสัปดาห์ที่ 4 หลังเปิดเรียน	25
1.1- 1.4, 2.1-2.4, 3.1-3.2, 4.1-4.4, 5.1- 5.4, 6.1	2. รูปเล่มรายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์	15 ธ.ค. 2561	30
1.1- 1.4, 2.1-2.4, 3.1-3.2, 4.1-4.4, 5.1-5.4, 6.1	3. การนำเสนอโครงงานวิจัย ผลงานวิจัย และ การตอบคำถาม	นัดวันสอบกับกรรมการสอบ ภายในสัปดาห์ที่ 14-15 หลังเปิดเรียน	30
1.1-1.4, 6.1	4. ความเอาใจใส่ และตรงต่อเวลา อาจารย์ที่ปรึกษา + อาจารย์ผู้ประสานงาน รายวิชา	ตลอดการเรียนการสอน	15

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน
คู่มือการเขียนโครงการพิเศษ
2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม
 - 1...ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ เช่น www.sciencedirect.com www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
..... <http://thesis.stks.or.th> <http://www.thaithesis.org/search.php>
 - 2..โปรแกรมอักษรวินิจฉัย
 - 3..Scientific journal

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาประกอบ)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ที่จัดทำโดยนักศึกษาได้จัดกิจกรรมในการแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้
 - การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
 - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมผู้เรียน
 - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
 - ผลการทดลอง
 - จัดให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น ปัญหาที่พบ ในแต่ละเดือน หรือข้อมูลที่
ได้รับจากอาจารย์ที่ปรึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน
หลังจากได้ผลการประเมินการสอนในข้อ 2. นำมาปรับปรุงการสอนโดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน...โดย การประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน การให้คำปรึกษา เป็นต้น
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
ทำการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยตรวจสอบหัวข้อการเรียนการสอน วิธีการวัด และประเมินผลรวมทั้งการตัดเกรด

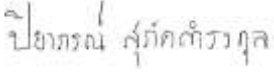
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

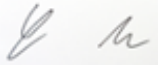
จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา เพื่อนำมาวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชาทำให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยการปรับปรุงเนื้อหาวิชา รวมทั้งการวัดและประเมินผล ตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

ชื่ออาจารย์ผู้สอนในรายวิชา

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน) วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ลงชื่อ 
(อาจารย์รวิพรพรณี เผ่าทองสุข) วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ สุภักค์ดำรงกุล) วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.พรพิมล กาญจนवास) วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชา

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน) วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ 
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน) วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2561