

รายละเอียดของรายวิชาเทคโนโลยีการหมัก
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สาขาวิชาชีววิทยา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา 4034610 (ชื่อวิชาภาษาไทย) จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) Industrail Microbiology

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต 3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- เปิดสอนให้กับหลักสูตร – วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา ชีววิทยา
 เปิดสอนให้กับหลายหลักสูตร (กรณีที่เป็นรายวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือกเสรี)

ประเภทของรายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

บังคับ

เลือก

กลุ่มวิชา

ภาษาและการสื่อสาร

มนุษยศาสตร์

สังคมศาสตร์

วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

- หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชา

แกน

บังคับ

เลือก

เฉพาะด้าน

บังคับ

เลือก

พื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ

บังคับ

เลือก

เอก

บังคับ

เลือก

โท

บังคับ

เลือก

อื่นๆ (ระบุ)

- หมวดวิชาเลือกเสรี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ ดร. กัญญา สอนสนิท

4.2 อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ ดร. กัญญา สอนสนิท

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่..1...../....2558..... ชั้นปีที่3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา จุลชีววิทยา (4032601)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา.....

8. สถานที่เรียน

 ห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

 วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 24 กรกฎาคม 2558 วันที่ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด วันที่ 24 กรกฎาคม 2558

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ เกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่สำคัญทางอุตสาหกรรม ขั้นตอนการแยก และคัดเลือก จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการหมัก หลักการ และวิธีการเก็บรักษาสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ อุตสาหกรรม หลักการพื้นฐานของกระบวนการหมักแบบต่าง ๆ และทราบถึงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่ใช้จุลินทรีย์ และเพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการพัฒนาตนเองและท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพของการเป็นนักวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อนำเทคนิค ความรู้และกระบวนการที่พัฒนาใหม่ๆ มีความเป็นปัจจุบันเข้ามาเสริมในรายวิชา และเพิ่มเติมความรู้จากงานวิจัยสู่การเรียนการสอน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือกและการเก็บรักษาสายพันธุ์ กระบวนการหมัก ประเภทอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคเรียน

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	ปฏิบัติการ 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1. พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพ เคารพในสิทธิของข้อมูลส่วนบุคคล การไม่เปิดเผยข้อมูล และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญา มีความซื่อสัตย์ โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร ดังนี้</p> <p>(1) มีวินัย ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>(2) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p>	<p>(1) ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>(2) มีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่ม</p> <p>(3) มีความซื่อสัตย์</p> <p>(4) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา</p>	<p>(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการแต่งกายที่ตรงตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>(2) ประเมินผลความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม</p> <p>(3) ประเมินความซื่อสัตย์จากการไม่ทุจริตในการสอบ การรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง และงานอื่นๆที่ได้รับมอบหมาย</p>

2. ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ</p> <p>(1) มีความรู้ในหลักการ เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้ เกี่ยวกับจูลินทรีย์ที่สำคัญทางอุตสาหกรรม ขั้นตอนการแยก และคัดเลือกจูลินทรีย์ชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการหมัก หลักการ และวิธีการเก็บรักษาสายพันธุ์ของจูลินทรีย์อุตสาหกรรม หลักการพื้นฐานของกระบวนการหมักแบบต่างๆ และทราบถึงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ที่ใช้จูลินทรีย์</p>	<p>(1) บรรยาย การทำปฏิบัติการ วิเคราะห์อภิปราย และสรุป การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน และมอบหมายให้ค้นคว้าบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุป และนำเสนอ การศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการ ทฤษฎี และการวิเคราะห์ - เน้นการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยา อุตสาหกรรม การใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา - นำเสนอการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - วิเคราะห์กรณีศึกษา

<p>(2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความสำคัญของงานด้านจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา</p>		
---	--	--

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</p> <p>(1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ</p> <p>(2) สามารถสืบค้น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย</p> <p>(3) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ไขปัญหาทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>(1) บรรยายโดยผู้สอน</p> <p>(2) การอภิปรายกลุ่ม</p> <p>(3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง</p>	<p>(1) ประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา</p> <p>(2) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ หรือสัมภาษณ์</p>

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <p>(1) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม</p> <p>(2) มีความรับผิดชอบและพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p>	<p>(1) กำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม/รายบุคคล</p> <p>(2) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษา</p> <p>(3) มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล</p> <p>(4) การนำเสนอรายงาน</p>	<p>(1) ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น</p> <p>(2) ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>(3) ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี</p> <p>(4) การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป</p> <p>(5) การมีภาวะผู้นำ</p>

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>(1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือ และการคำนวณค่าที่จำเป็นในการทำงานด้านชีววิทยา</p> <p>(2) พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน</p> <p>(3) พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา</p> <p>(4) พัฒนาทักษะในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต</p> <p>(5) ทักษะในการนำเสนอรายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	<p>(1) มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website สื่อการสอน e-learning และทำรายงาน โดยเน้นการนำตัวเลข หรือมีสถิติอ้างอิงจากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p> <p>(2) เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์</p> <p>(3) นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	<p>(1) ประเมินจากความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จากกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>(2) ประเมินความสามารถในการสื่อสารจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</p>

ค่านิยม 12 ประการ

1. มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
2. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน
3. กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
4. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม
5. รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทย
6. มีศีลธรรม รักษาความสัตย์
7. เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย
8. มีระเบียบ วินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
9. มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ
10. รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
11. มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำ
12. คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
1	1. บทนำ -ขอบเขต ความสำคัญของจุลชีววิทยา อุตสาหกรรม -ความหมายและชนิดของการหมัก -ประวัติความเป็นมา	4	1. แจกแนวการจัดการเรียนรู้ และชี้แจงرابวิชา 2.สอบ Pre-test 3.บรรยายเรื่อง ขอบเขต ความสำคัญของจุล-ชีววิทยา อุตสาหกรรม 4.บรรยายเรื่อง ความหมายและชนิดของการหมัก และประวัติ ความเป็นมา	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8, 9 และ 12
2	2. จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม	4	1.แบคทีเรียที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม 2.ราที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม 3.ยีสต์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรมและอื่นๆ 4.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 9, และ 12
3-4	3. การแยก การคัดเลือก และการเก็บสาย พันธุ์จุลินทรีย์อุตสาหกรรม	8	1.บรรยายเรื่อง การแยก การคัดเลือก และการเก็บสายพันธุ์ จุลินทรีย์อุตสาหกรรม 2.ปฏิบัติการการแยก การคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์อุตสาหกรรม 3.ปฏิบัติการการเก็บสายพันธุ์จุลินทรีย์	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 9, และ 12

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
5	4. การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ อุตสาหกรรม	4	1.บรรยายเรื่อง การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์อุตสาหกรรม 2.ปฏิบัติการ 3. การสืบค้นเพิ่มเติม	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
6	5. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมัก 6. กระบวนการหมักแบบต่างๆ	4	1.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก กระบวนการหมัก 2.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง กระบวนการ หมักแบบต่างๆ 3.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	
7	7. เอนไซม์	4	1.บรรยายเรื่องเอนไซม์ 2.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	
8	สอบกลางภาค			ข้อ 1.1, 2.1, 3.1 และ 5.1	ข้อที่ 2 และ 8
9	8. อาหารหมัก	4	1.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง อาหารหมัก 2. การสืบค้นเพิ่มเติม 3. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	คำนิยาม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
10	9. โพรตีนเซลล์เดียว 10. การผลิตยีสต์ขนมปัง	4	1.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง โพรตีนเซลล์เดียว และ การผลิตยีสต์ขนมปัง 2. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
11	11. การผลิตแอลกอฮอล์ 12. น้ำส้มสายชู	4	1.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง การผลิตแอลกอฮอล์ และ น้ำส้มสายชู 2.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 2, 4, 8, 10 และ 12
12	13. การผลิตกรดซิตริก 14. กรดอะมิโน	4	1.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง การผลิตกรดซิตริก 2.บรรยายและอภิปรายตัวอย่างเรื่อง กรดอะมิโน 3.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 2, 4, 8, 10 และ 12
13	15. วิตามินและสารสี	4	1.กิจกรรมกลุ่มอภิปรายตัวอย่างเรื่อง วิตามินและสารสี ถาม/ตอบ 2.บรรยายสรุปเรื่อง วิตามินและสารสี 3.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 2, 4, 8, 10 และ 12
ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	คำนิยาม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
14	16. ยาปฏิชีวนะและวัคซีน	4	1.กิจกรรมกลุ่มอภิปรายตัวอย่างเรื่อง ยาปฏิชีวนะ และวัคซีน ถาม/ตอบ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 2, 4, 8, 10 และ 12

			2.บรรยายสรุปเรื่อง ยาปฏิชีวนะและวัคซีน 3. ปฏิบัติการ		
15	17. การเสื่อมสภาพของวัตถุโดยจุลินทรีย์	4	1.กิจกรรมกลุ่มอภิปรายตัวอย่างเรื่อง การเสื่อมสภาพของวัตถุโดยจุลินทรีย์ ถาม/ตอบ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	
16	18. ระบบการกำจัดน้ำเสีย 19. การตรวจคุณภาพน้ำ	4	1.กิจกรรมกลุ่มอภิปรายตัวอย่างเรื่อง ระบบการ 2.บรรยาย และปฏิบัติการ การตรวจคุณภาพน้ำ 3. สอบ Post-test	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	
17	สอบปลายภาค			ข้อ 1.1, 2.1, 3.1 และ 5.1	ข้อที่ 2 และ 8

หมายเหตุ ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ “ค่านิยมหลัก 12 ประการ” ทุกสัปดาห์

2. แผนการประเมินการเรียนรู้

การประเมิน	งานที่จะใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่กำหนด	สัดส่วนของการประเมินผล
(1)	สอบ		
	- สอบกลางภาค	8	30
	- สอบปลายภาค	16	30
(2)	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5
(3)	การมีส่วนร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5
(4)	วิเคราะห์กรณีศึกษา/การปฏิบัติการ/การนำเสนอ	7 และ 15	20
(5)	การทำงานกลุ่มและผลงาน	15	10

เกณฑ์การประเมินผล

80 % ขึ้นไป ระดับคะแนน A

75 - 79 % ระดับคะแนน B⁺

70 - 74 % ระดับคะแนน B

65 - 69 % ระดับคะแนน C⁺

60 - 64 % ระดับคะแนน C

55 - 59 % ระดับคะแนน D⁺

50 - 54 % ระดับคะแนน D

ต่ำกว่า 50 % ระดับคะแนน E

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

(1) ตำราจุลชีววิทยุอุตสาหกรรม

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

(1) สมใจ ศิริโชค. (2537). เทคโนโลยีการหมัก ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ. กทม

(2) สุพจน์ ไข่เทียมวงศ์. (2530). เทคโนโลยีการหมัก MI 454 = Fermentation technology.

กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2530.

(3) สาโรจน์ ศิริสันสนียกุล. (2547). เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร การหมัก และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ :

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.

(4) การสืบค้นเพิ่มเติมทาง internet ห้องสมุดในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการสอบ
- ผลการปฏิบัติงานทดลอง การกลุ่ม/งานที่มอบหมายพิเศษรายบุคคล

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- ปรับปรุงการสอนให้เหมาะสมกับวิทยาการ เทคโนโลยีและศักยภาพผู้เรียน
- สัมมนาการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการ ทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ ดังนี้

- การจัดสอบหลังเรียนจบรายวิชา (Post-test)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- อาจปรับปรุงรายวิชาทุก 2 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐาน หรือเพิ่มเติมความรู้ จากงานวิจัยสู่การเรียนการสอน

หมวดอื่นๆ

1. การบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับกระบวนการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)

-

2. การบูรณาการงานบริการวิชาการแก่สังคมกับกระบวนการเรียนการสอน (ถ้ามี)

-