

รายละเอียดของรายวิชาเทคโนโลยีการหมัก
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สาขาวิชาชีววิทยา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา 4034610 (ชื่อวิชาภาษาไทย) เทคโนโลยีการหมัก
(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) Fermentation Technology

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

อาจารย์อัญญา ทองสีมา

4.2 อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ ดร. จารุชา ยี่แสง

5. ภาคการศึกษา /ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่..1...../....2558..... ชั้นปีที่ 4...

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 เกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอนและวิธีการตัดแยกจุลินทรีย์ การคัดเลือก การปรับปรุงสายพันธุ์ การเก็บรักษาและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ที่ตัดแยกได้ ตลอดจนถึงให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของกระบวนการหมักและจลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมักที่เกิดขึ้น และสิ้นสุดไปจนถึงกระบวนการเก็บเกี่ยวและทำบริสุทธิ์ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักได้ และเพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการพัฒนาตนเองและท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพของการเป็นนักวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อนำเทคนิค ความรู้และกระบวนการที่พัฒนาใหม่ๆ มีความเป็นปัจจุบันเข้ามาเสริมในรายวิชา เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นประโยชน์ และทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์จากธรรมชาติซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีการหมัก เพื่อคัดแยกจุลินทรีย์สายพันธุ์ดีจากแหล่งธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมที่เราต้องการ ศึกษาแหล่งที่มาของเชื้อว่าต้องการจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติอย่างไร และจะเลือกเก็บตัวอย่างจากแหล่งใด รวมถึง การศึกษาสรีรวิทยา การเจริญเติบโต ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์สายพันธุ์ที่เราทำการคัดแยกได้ เพื่อให้เข้าใจถึงการเจริญของจุลินทรีย์พร้อมทั้งสามารถหาปริมาณเซลล์ด้วยวิธีการต่างๆได้ สามารถศึกษา ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อเพื่อเป็นหัวเชื้อเริ่มต้น สามารถคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (μ), อัตราการใช้สารอาหารจำเพาะ (qs), ผลผลิตมวลรวม (Yx/s) และผลผลิตของผลิตภัณฑ์ ($Y p/s$)ได้

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคเรียน

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อภาค การศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการ ของนักศึกษาเฉพาะราย	ปฏิบัติการ 30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1.1 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 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ เกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอนและวิธีการคัดแยกจุลินทรีย์ การคัดเลือก การปรับปรุงสายพันธุ์ การเก็บรักษาและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ที่คัดแยกได้ และกระบวนการเก็บเกี่ยวและทำบริสุทธิ์ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักได้</p> <p>(2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความสำคัญของจุลินทรีย์ในการหมัก รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา</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 - นำเสนอการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - วิเคราะห์กรณีศึกษา

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ (2) สามารถสืบค้น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัย (3) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	(1) บรรยายโดยผู้สอน (2) การอภิปรายกลุ่ม (3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง	(1) ประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา (2) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ หรือสัมภาษณ์

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (1) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม (2) มีความรับผิดชอบและพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	(1) กำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม (2) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษา (3) มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล (4) การนำเสนอรายงาน	(1) ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น (2) ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (3) ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี (4) การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กร และกับบุคคลทั่วไป (5) การมีภาวะผู้นำ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p> <p>(1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือ และการคำนวณค่าที่จำเป็นในการทำงานด้านจุลชีววิทยา</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 หรือมีสถิติอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p> <p>(2) เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์</p> <p>(3) นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	<p>(1) ประเมินจากความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จากกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>(2) ประเมินความสามารถในการสื่อสารจากการนำเสนองานในชั้นเรียน</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)
1-2	1.บทนำ 2. สายพันธุ์จุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก 2.1 การคัดแยกจุลินทรีย์จากแหล่งธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรม 2.2 การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์	8	1. แจกแนวการจัดการเรียนรู้ และชี้แจงرابวิชา 2.สอบ Pre-test 3.บรรยายเรื่อง ขอบเขต ความหมายและความสำคัญของ เทคโนโลยีการหมัก 4. บรรยายเรื่องวิธีการแยก จำแนกและคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ ที่ต้องการ 5. บรรยายเรื่องวิธีการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ 6.ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8, 9 และ 12
3	3. ชนิดของการหมัก 3.1 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมการหมัก 3.2 ชนิดของการหมัก 3.3 กระบวนการ และขั้นตอนการหมัก	4	1. บรรยายตามหัวข้อเรียนรู้ 2. ศึกษาจากกรณีศึกษา ร่วมกันอภิปรายและซักถามประเด็น สงสัย 3. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 9, และ 12
4-5	4. จลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมัก 4.1 Batch 4.2 Fed-batch 4.3 Continuous fermentation	8	1. บรรยายตามหัวข้อเรียนรู้ 2. ตัวอย่างโจทย์การคำนวณค่าพารามิเตอร์ในการหมักแต่ละ รูปแบบ 3. ปฏิบัติการ	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)
6-7	5.หัวเชื้อเริ่มต้นและอาหารเลี้ยงเชื้อ 5.1 การเตรียมหัวเชื้อสำหรับการหมัก 5.2 อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักใน อุตสาหกรรม	8	1.บรรยาย เรื่ององค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ แหล่ง คาร์บอน แหล่งไนโตรเจน แหล่งวิตามิน การกำหนดสูตรอาหาร เลี้ยงเชื้อ และ ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกวัตถุดิบ 2. ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
8	สอบกลางภาค			ข้อ 1.1, 2.1, 3.1 และ 5.1	ข้อที่ 2 และ 8
9-10	6.การออกแบบถังหมัก 6.1 องค์ประกอบของถังหมัก 6.2 ถังหมักชนิดต่างๆ 6.3 Bioreactor Operation	8	1.บรรยาย เรื่อง คุณสมบัติพื้นฐานของถังหมัก การออกแบบถัง หมัก การให้อากาศ และการกวน 2. กิจกรรม สะเต็มศึกษา เรื่องการสร้างถังหมัก 3. ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 4. การสืบค้นเพิ่มเติม 5. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
11	7.การเก็บเกี่ยวผลผลิตและการทำให้บริสุทธิ์ 7.1 Intracellular recovery 7.2 Extracellular recovery 7.3 Product purification	4	1. บรรยายเรื่อง การเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์แบบภายในเซลล์และ ภายนอกเซลล์ 2. บรรยายเรื่องเทคนิคการทำบริสุทธิ์ด้วยวิธีการต่างๆ 3. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
12-13	8. การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ 8.1 เทคนิคพื้นฐานในการปรับปรุงสายพันธุ์ 8.2 การปรับปรุงพันธุ์ด้วยสารเคมี 8.3 การปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคนิคทางพันธุ วิศวกรรม 8.4 ข้อดี-ข้อเสียของการปรับปรุงสายพันธุ์ แบบต่าง ๆ 8.5 ตัวอย่างการปรับปรุงพันธุ์ในอุตสาหกรรม ต่าง ๆ	8	1.บรรยาย เรื่อง การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์และเทคนิค พื้นฐานในการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ 2. ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่มจากกรณีศึกษา และศึกษาจากตำราหลัก 3. การสืบค้นเพิ่มเติม 4. ปฏิบัติการ	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 4, 8 และ 9
14-15	ทัศนศึกษาดูงาน	8	1. นำนักศึกษาดูงานนอกสถานที่ในสถานประกอบการ/โรงงานที่ เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก	ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 และ 5.1	ข้อที่ 2, 4, 8, 10 และ 12
16	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 - สอบปลายภาค - สอบย่อย	8 16	30 30 10
(2)	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5
(3)	การมีส่วนร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5
(4)	วิเคราะห์กรณีศึกษาและการนำเสนอ	7 และ 15	10
(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) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเทคโนโลยีการหมัก

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 รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย 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)

-