

รายละเอียดของรายวิชา  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561  
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

**หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อวิชา : MI 3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1  
(Industrial Microbiology1)
2. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) : MI 1012 จุลชีววิทยาพื้นฐาน  
MI 2043 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์  
รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisite) : ไม่มี
3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอน และกลุ่มเรียน (Section):  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม : อาจารย์ ดร.จุจิราลัย พูลทวี  
กลุ่มเรียน : 01
4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษา 1/ชั้นปีที่ 3
5. สถานที่เรียน : ห้อง 2-111 และ  
ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1 (MI 1) อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น  
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

**หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนที่เปรียบเทียบกับแผนการสอน**

1. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

ลำดับ	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25%
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
1	บรรยาย: แนะนำรายวิชา (กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล) บทนำจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและการพัฒนาอุตสาหกรรมหมัก ปฏิบัติการ:ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยาและเทคนิคทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น	2	3	2	3	
2	บรรยาย: หลักการแยกและคัดเลือก จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม	2	3	2	3	

ลำดับ	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความแตกต่าง เกิน 25%
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	ปฏิบัติการ: การแยกและคัดเลือก lactic acid bacteria การแยกและคัดเลือก acetic bacteria การแยกและคัดเลือกยีสต์					
3	บรรยาย: ชั้สเตรทและจุลินทรีย์ใน อุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การศึกษาแหล่ง คาร์บอนและไนโตรเจน ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ <u>ติดตามผล</u> การแยกและคัดเลือก lactic acid bacteria การแยกและคัดเลือก acetic bacteria การแยกและคัดเลือกยีสต์	2	3	2	3	
4	บรรยาย: การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ : การเก็บรักษาสายพันธุ์ จุลินทรีย์ การเก็บรักษาเชื้อตามภูมิปัญญา ชาวบ้าน	2	3	2	3	
5	บรรยาย: การควบคุมการเจริญของ จุลินทรีย์ และการเตรียมต้นเชื้อใน อุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การเตรียมต้นเชื้อและ ตรวจสอบคุณภาพ <b>สอบปฏิบัติ</b>	2	3	2	3	
6	บรรยาย: การพัฒนาสายพันธุ์ จุลินทรีย์ ปฏิบัติการ: การปรับปรุงสายพันธุ์ จุลินทรีย์โดยการเหนี่ยวนำให้เกิด การกลายพันธุ์	2	3	2	3	
สอบกลางภาค						
7	บรรยาย: กระบวนการหมักใน อุตสาหกรรม (Industrial Fermentation-Process) อุปกรณ์	2	3	2	3	

ลำดับ	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25%
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	ในการหมัก การออกแบบถังหมัก การควบคุมกระบวนการหมัก ปฏิบัติการ: ถังหมักในระดับห้องปฏิบัติการ					
8	บรรยาย: การเก็บเกี่ยวผลผลิต (Industrial product recovery) และการทำให้บริสุทธิ์ ปฏิบัติการ: การผลิตยีสต์ขนมปังแบบ shake flask	2	3	2	3	
9	บรรยาย: การผลิตเซลล์จุลินทรีย์ (เซลล์โปรตีน ยีสต์ขนมปัง อาหารเสริมสุขภาพ) ปฏิบัติการ: การผลิตยีสต์ขนมปังโดยใช้ถังหมัก (fermenter) ระดับห้องปฏิบัติการ	2	3	2	3	
10	บรรยาย: อาหารหมักระดับอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การผลิตอาหารหมัก	2	3	2	3	
11	บรรยาย: การผลิตเอทานอล ปฏิบัติการ: การผลิตไวน์ผลไม้ และการผลิตไวน์ข้าว	2	3	2	3	
12	บรรยาย: การผลิตสารปฏิชีวนะ ปฏิบัติการ: การทดสอบคุณภาพยา	2	3	2	3	
13	บรรยาย: การขนย้ายเชื้อจุลินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรม ปฏิบัติการ: การบรรจุภัณฑ์จุลินทรีย์สำหรับการขนส่ง	2	3	2	3	
14	บรรยาย: กฎหมายสำหรับจุลชีววิทยา ปฏิบัติการ: นำเสนอผลงานหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิชาจุลชีววิทยา อุตสาหกรรมที่นักศึกษาสนใจ	2	3	2	3	
15	ศึกษาดูงานโรงงานอุตสาหกรรม	2	3	2	3	
สอบปลายภาค						
รวมจำนวนชั่วโมงตลอดภาคการศึกษา		30	45	30	45	

2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน  
ไม่มี

## 3. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
คุณธรรม จริยธรรม	<p>(1) ผู้สอนได้ชี้แจงกฎระเบียบในการเข้าชั้นเรียน และทำข้อตกลงกับผู้เรียนในเรื่องเวลาที่จะเริ่มต้นการเรียนการสอน เพื่อฝึกให้นักศึกษาเป็นผู้ตรงต่อเวลา ชี้แจงกติกาในการลาเรียน การขาดเรียน มารยาทที่เหมาะสมในการเข้าชั้นเรียน เช่น การไม่พูดคุยในระหว่างที่มีการเรียนการสอน การแต่งกายด้วยชุดนักศึกษาที่เหมาะสม ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนน กำหนดเวลาการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และแจ้งให้นักศึกษาทราบว่า ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ นักศึกษาที่มีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 จะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ</p> <p>(2) ในภาคปฏิบัติการจะมีทำปฏิบัติการในเรื่องต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับภาคบรรยาย โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบในการทำปฏิบัติการร่วมกัน โดยมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การพึ่งพาอาศัยและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความอดทน การเสียสละ การแบ่งปัน และมีน้ำใจต่อกันลักษณะงานที่มอบหมายให้นักศึกษา มีทั้งการจัดทำรูปแบบรายงานผลปฏิบัติการ ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีจิตสำนึกและ</p>	✓		<p>มีนักศึกษาบางส่วนมีการเข้าชั้นเรียนในคาบปฏิบัติการสายในคาบที่ 1-2 ของการเรียนปฏิบัติการ และนักศึกษามีเหตุผลที่ไม่เหมาะสม</p> <p><u>แนวทางการแก้ไขปัญหา</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอบถามถึงเหตุผลของการเข้าชั้นเรียนสายและมีการตักเตือนรายบุคคล</li> <li>- ชี้แจงความสำคัญของการปฏิบัติตนให้ตรงต่อเวลาให้กับนักศึกษาภายในชั้นเรียน</li> <li>- หลังจากได้ปรับทัศนคติพบว่านักศึกษาปฏิบัติตนดีขึ้น</li> </ul>

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
	ตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพจุลชีววิทยา โดยการรายงานผลการทดลองอย่างซื่อสัตย์และถูกต้อง			
ความรู้	การสอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย เช่น ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ที่มีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในทางอุตสาหกรรม ศาสตร์แขนงอื่น และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพสาขาวิชาจุลชีววิทยา อุตสาหกรรมในปัจจุบัน ฝึกให้นักศึกษาทำปฏิบัติการ โดยการบรรยายเนื้อหาวิธีการทดลอง ซึ่งเน้นในเรื่องการนำความรู้และวิธีการทดลองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยจัดแบ่งกลุ่มนักศึกษาและฝึกตามหัวข้อปฏิบัติการ พร้อมเน้นการเรียนการสอนโดยผู้เรียนเป็นสำคัญโดยการมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มปฏิบัติการและได้มอบหมายให้นักศึกษาออกแบบการทดลองและทำการทดลองในหัวข้อทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมที่สนใจ ได้แก่ การผลิตไวน์ผลไม้ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเชื้อจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม และการผลิตอาหารหมักพื้นบ้านเพื่อนำไปสู่การยกระดับในอุตสาหกรรม (เช่น สาโท เหมเบ้ เป็นต้น) และหลังจากได้ผลการทดลองนักศึกษาต้องจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยนำหลักการและ	✓		

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
	ความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนแต่ละบทมาประยุกต์ใช้ ประกอบกับการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการอื่น ๆ และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนและปฏิบัติการยิ่งขึ้น ได้นำนักศึกษาไปทัศนศึกษานอกสถานที่ในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ระดับอุตสาหกรรม			
ทักษะทางปัญญา	ฝึกให้นักศึกษา (รายกลุ่ม) คิดวิเคราะห์และออกแบบการทดลองทำการทดลองได้อย่างถูกต้อง และนำเสนอในรูปแบบของการบรรยายหน้าชั้นเรียนและเขียนรายงานการทดลองและฝึกให้นักศึกษาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการทำการทดลอง และมอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งที่อ้างอิงไว้ในเว็บ Online พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลอง	✓		(1) ในระยะแรกของการเรียนการสอนพบว่า นักศึกษายังขาดทักษะเบื้องต้นในการวางแผนการเตรียมปฏิบัติการหรือการทำปฏิบัติการ <u>แนวทางการแก้ไขปัญหา</u> ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผนการทดลองร่วมกันในกลุ่ม มีการให้เขียนแผนผังการทำปฏิบัติการ โดยมีอาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาในแนวทางที่เหมาะสม นอกจากนี้ การให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการเตรียมอุปกรณ์ปฏิบัติการ อาหารเพาะเชื้อหรือการล้างอุปกรณ์ จะเป็นการฝึกทักษะในการวางแผนการเตรียมปฏิบัติการให้เกิดความชำนาญ
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	งานมอบหมายในรูปแบบงานกลุ่มให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อจัดทำรายงานรูปเล่ม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน การเรียนภาคปฏิบัติการให้แก่นักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ซึ่งการจัดกลุ่มจะมีการหมุนเวียนสมาชิกในกลุ่มไปตามความเหมาะสมของปฏิบัติการนั้น ๆ และให้นักศึกษาคัดเลือกสมาชิกในกลุ่ม	✓		(1) พบ นักศึกษาบ้างที่มีปัญหา การประสานงานและการแบ่งงานกันภายในกลุ่ม ซึ่งส่งผลกระทบต่อวางแผนการทดลอง การตรวจสอบผลการทดลองที่ผิดพลาด <u>แนวทางการแก้ไขปัญหา</u> ดำเนินการพูดคุยกับกลุ่มนักศึกษา เพื่อสอนการทำงานร่วมกันการแบ่งงานและการวางแผนงาน

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
	เพื่อเป็นหัวหน้ากลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะทั้งการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบในการทำปฏิบัติการร่วมกัน มีการวางแผนและการออกแบบการทดลอง การจัดเตรียมอุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน			
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ผู้สอนมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มและพัฒนาความรู้จากหัวข้อที่เลือกเอง และศึกษาด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น จากหนังสือวารสารทางวิชาการ วิทยานิพนธ์ ฯลฯ จากห้องสมุด สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง และนำเสนอในรูปแบบรายงานโดยใช้เลือกใช้สื่อและรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมสามารถใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องและให้นักศึกษาได้นำงานแปลบทความ มาอธิบายและตอบคำถามกับอาจารย์เป็นงานกลุ่ม	✓		ไม่มี
ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ	ทำการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทาง			ไม่มี

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทางอุตสาหกรรมและสอดคล้องกับความรู้ภาคทฤษฎี และมีการแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มเพื่อให้สามารถทำงานงานร่วมกันและให้จัดทำรายงานปฏิบัติหลังจากฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวข้อให้นักศึกษาเรียนรู้ทักษะในการปฏิบัติงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทางอุตสาหกรรมผ่านการเข้าเยี่ยมชมสถานประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม และให้นักศึกษาทำการทดลองการตรวจวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรื่องที่นักศึกษาสอนใจเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			

#### 4. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน

- ควรเรียกพบนักศึกษากลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำ เช่น กลุ่มนักศึกษาที่มีผลคะแนนการสอบต่ำกว่าเกณฑ์ มาให้คำแนะนำในการเรียนและการทำความเข้าใจกับบทเรียน
- มีการสอบทักษะการปฏิบัติให้ครอบคลุมเนื้อหาการเรียนการสอนมากขึ้นเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะทางวิชาชีพเพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ
- เอกสารประกอบการสอนและเนื้อหาในการทำปฏิบัติการควรมีการปรับปรุง ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้สอดคล้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

### หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

สรุปผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา	จำนวนนักศึกษา
1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	8
2. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	8
3. จำนวนนักศึกษาที่ขาดสอบ (F)	0
4. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	0

1. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด): จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละระดับคะแนน



ระดับคะแนน (เกรด)	ช่วงคะแนน	จำนวน N = 8	ร้อยละ
A	83-100	2	25.00
B+	78-82	1	12.50
B	73-77	2	25.00
C+	65-72	1	12.50
C	47-64	2	25.00
D+	43-46	0	0.00
D	39-42	0	0.00
F	0-38	0	0.00

คะแนนสูงสุด (Max) 88.00 คะแนนต่ำสุด (Min) 60.00 คะแนนเฉลี่ย ( X ) 74 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 10  
Class GPA 3.00

2. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ: ไม่มี
3. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา:
  - 3.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน:

ไม่มี
  - 3.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้:

ไม่มี
4. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา:

ทำการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยตรวจสอบวิธีการวัดและประเมินผล รวมทั้งการตัดเกรด ซึ่งสรุปผลให้มีการแก้ไขเกณฑ์การตัดคะแนนให้เหมาะสม จากนั้นดำเนินการเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณาผลการเรียนรายวิชาโดยคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสรุปผลว่าไม่มีมีการแก้ไขเกณฑ์การตัดคะแนน เป็นไปตามที่เสนอ

#### หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก

ไม่มี เนื่องจากมีเอกสารประกอบการสอนและมีบทเรียนออนไลน์ (e-learning)
2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร

ไม่มี

#### หมวด 5 การประเมินรายวิชา

1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แบบเอกสาร)
  - 1.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา: ผลประเมิน บรรยาย มีค่า 4.80ปฏิบัติการณ์ มีค่า 4.83
  - 1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1:

- ในปีการศึกษา 2561 เพิ่มเติมให้นักศึกษาที่เรียนในรายวิชา MI3343 เชื่อมโยงการเรียนในภาคบรรยายกับภาคปฏิบัติมากยิ่งขึ้น เน้นให้นักศึกษามีส่วนในการออกแบบปฏิบัติการ และในรายวิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1 เข้าร่วม

การฟังบรรยาย "โครงการอบรมให้ความรู้การตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาด้วยเทคนิคและวิธีการที่รวดเร็ว" โดย รศ.ดร. ประเวทย์ ต้อยเต็มวงศ์ (ประธาน AOAC Thailand) คุณวุฒิ วัชรโรตมประเสริฐ และทีมวิทยากร จากบริษัท ชายน้เทศ จำกัด และคุณธัญชนก ยัญญากร คุณธาริณี แก่นจันดา และทีมวิทยากร จากบริษัท แล็บ เอ็กซ์เพิร์ท จำกัด

ได้ช่วยให้นักศึกษาเห็นความสำคัญของจุลชีววิทยาในการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ ทั้งอาหาร ยา เครื่องสำอาง เชื้อเพลิง การใช้ความรู้ในระดับโมเลกุลชีวภาพในการตรวจวิเคราะห์เชื้อ ระดับการปนเปื้อนเชื้อ

## 2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

### 2.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น:

จากการสอบถามและการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างเรียน พบว่า นักศึกษาแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้และความสามารถในการรับรู้แตกต่างกัน นักศึกษาบางส่วนขาดทักษะปฏิบัติการ และยังไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องนัก และขาดความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ จึงส่งผลให้เรียนล่าช้า รวมทั้งพบว่านักศึกษาก่อนใหญ่มีความรู้หรือทักษะทางด้านภาษาอังกฤษน้อย นักศึกษาหลีกเลี่ยงการอ่านตำราภาษาอังกฤษ รวมทั้งการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เฉพาะที่เป็นภาษาไทยเท่านั้น ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อการเรียนและการค้นคว้าหาแหล่งความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งปัญหาในการทำความเข้าใจเมื่อใช้เอกสารประกอบการสอนหรือสื่อ PowerPoint เป็นภาษาอังกฤษ

### 2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1:

การปรับเทคนิคการเรียนการสอนให้เหมาะสมอาจช่วยให้นักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันนั้น มีความสามารถในการรับความรู้ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้มีการทดสอบย่อยในแต่ละบทเรียนและการถาม-ตอบระหว่างการเรียนอาจช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีการทดสอบทักษะปฏิบัติการ การวัดปริมาณเชื้อ การวัดความขุ่น การเตรียมสารแขวนลอยสปอร์ การใช้เครื่องมือพื้นฐานเช่น autoclave spectrophotometer และ laminar flow ในส่วนเรื่องของภาษาอังกฤษนั้นนับเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเรียนการสอน ทั้งในด้านการเรียน การอ่านตำราภาษาต่างประเทศ รวมทั้งการค้นคว้าข้อมูล อย่างไรก็ตาม การใช้เอกสารประกอบการสอนหรือสื่อ PowerPoint ที่เป็นภาษาอังกฤษ หรือฝึกให้นักศึกษาอ่านวารสารภาษาอังกฤษนั้น จะช่วยให้นักศึกษาเกิดความคุ้นเคย รู้จักปรับตัวซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาให้แก่ นักศึกษา ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนอาจเพิ่มเติมการอธิบายคำศัพท์ภาษาอังกฤษต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาเข้าใจมากยิ่งขึ้น

## หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

### 1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงานของรายวิชาครั้งที่ผ่านมา:

- แก้ไขเอกสารประกอบการสอนเพิ่มเติมจากปีการศึกษาที่ผ่านมาให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมองค์ความรู้และสอดคล้องกับรายวิชา โดยรวบรวมองค์ความรู้จากหนังสือหรือตำราที่ได้มาตรฐาน และทำการปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องกับวิทยาการหรือเทคโนโลยีตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงเสมอ นอกจากนี้ยังรวมถึงวีดิทัศน์หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ทั้งภาคภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 2. การดำเนินการด้านอื่น ๆ ในการปรับปรุงรายวิชา:

- ได้มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลโดยเน้นการค้นคว้าจากเอกสารอ้างอิงทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป:

- ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาวิชา รวมทั้งปฏิบัติการให้มีความทันสมัย และสามารถนำไปใช้ได้จริง ทั้งในการฝึกปฏิบัติงานนอกสถานที่ รวมทั้งการจัดทำโครงงานพิเศษของนักศึกษาในอนาคต

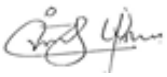
- แก้ไขเอกสารประกอบการสอนและสื่อวีดิทัศน์ใหม่เนื้อหาที่ทันสมัย และจัดทำบทเรียนออนไลน์ (e-learning) ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองภายนอกการเรียนในห้องเรียน และสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ อาจส่งเสริมให้นักศึกษาส่งรายงาน ทักษะสอบย่อยใน e-learning

- สร้างความคุ้นเคยทางด้านภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษา โดยมีการเตรียมเอกสารประกอบการสอนหรือการสอดแทรกสื่อการสอนต่าง ๆ ในรูปแบบภาษาอังกฤษ เพื่อเป็นการฝึกทักษะการอ่านและการฟังในเบื้องต้นทั้งนี้อาจทำการเพิ่มคำศัพท์เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ลงในเอกสารประกอบการสอนจนนักศึกษาเริ่มคุ้นเคยแล้วจึงทำการปรับเปลี่ยนเป็นสำนวนภาษาอังกฤษที่สมบูรณ์ และควรหาวีดิทัศน์ในภาคภาษาอังกฤษเพื่อฝึกทักษะการฟัง โดยในเบื้องต้นอาจทำการแปลให้นักศึกษาฟังก่อน

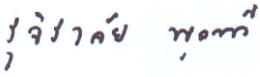
#### 4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร:

การจัดการเรียนสอนรายวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ที่ทันสมัย และจัดหัวข้อการเรียนที่ตอบโจทย์การประกอบอาชีพของนักศึกษามากขึ้น อาจเสริมให้มีหัวข้อบรรยายจากอาจารย์พิเศษที่มีความเชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ด้านการทำวิจัย หรือสถานประกอบการและโรงงานอุตสาหกรรมที่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง

#### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา


ลงชื่อ   
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน)

วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2561

ลงชื่อ   
(อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี)

วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2561

#### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ   
(อาจารย์ ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน)

วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2561



เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

สรุปผลการบูรณาการการเรียนการสอน กับ

 การบริการวิชาการ  การวิจัย  การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

 หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## รายละเอียดของการบูรณาการ

1. รายวิชาที่บูรณาการ MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1  
 นักศึกษาหลักสูตร / คณะ หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นปีที่ 3
2. อาจารย์ที่รับผิดชอบการบูรณาการ อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี
3. สำหรับการบูรณาการการเรียนการสอนที่ดำเนินงานร่วมกับการจัดโครงการ / งานวิจัย  
 ชื่อโครงการ / งานวิจัย โครงการ Open house หลักสูตรในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีการศึกษา 2561  
 วัน - เดือน - ปีที่จัดโครงการ / ช่วงระยะเวลาของการทำวิจัย วันที่ 13 พฤศจิกายน 2561 เวลา 8.30 - 15.30 น.  
 ผู้รับผิดชอบโครงการ / การวิจัย
  - คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
  - คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
  - คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
  - คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
  - คณะทำงานประชาสัมพันธ์
  - คณะกรรมการบริการวิชาการ
  - คณะทำงาน Open House คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 4. หลักการและเหตุผล (ที่มาของการบูรณาการ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าร่วมจัดกิจกรรมงาน Open House ของมหาวิทยาลัย ภายใต้ชื่องาน “เปิดบ้านตระกูล ‘หัวเฉียว’ Huachiew Family Edutown 2018” ในวันอังคารที่ 13 พฤศจิกายน 2561 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรทั้ง 4 หลักสูตร ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร โดยเน้นรูปแบบการประชาสัมพันธ์ที่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายโดยตรง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นปีที่ 4 - 6 โดยการประชาสัมพันธ์ผ่านรูปแบบกิจกรรมด้านวิชาการของแต่ละหลักสูตร เพื่อให้ให้นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการทราบข้อมูลของหลักสูตร และเกิดแรงจูงใจในการสมัครเข้ามาศึกษาในหลักสูตรที่สนใจของคณะฯ เพิ่มมากขึ้น

รายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 เป็นการศึกษาจุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม โดยเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ และการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ ตลอดการศึกษา กระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตผลิตภัณฑ์ปฐมภูมิ ผลิตภัณฑ์ทุติยภูมิ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ

ได้แก่ แבקทีเรีย ยีสต์ เชื้อราเส้นใย และสาหร่าย ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ โรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม โดยกิจกรรมงาน Open House หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมได้นำหัวข้อการเรียนการสอนในรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 มาใช้ในการจัดกิจกรรมในฐานะของสาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ในชื่อฐาน “MICROBE FUNNY FIN” ซึ่งเป็นกิจกรรมแนะนำหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมผ่านการจัดแสดงจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ใช้ เพื่อให้นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการได้ทราบถึงลักษณะการเรียนการสอนในหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม พร้อมสอดแทรกข้อมูลด้านแนวทางการประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร โดยแบ่งเนื้อหาด้านจุลชีววิทยา และการประยุกต์ใช้ออกเป็น 5 กลุ่มฐานย่อย ได้แก่

1. เปิดโลกจุลชีววิทยา: แนะนำนักศึกษาให้รู้จักหลักสูตรจุลชีววิทยาและรายวิชาจุลชีววิทยาพื้นฐาน ผ่านการตั้งแสดงวางงานเพาะเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ แבקทีเรีย ยีสต์ ราเส้นใย ขวดพยาธิ และการศึกษาสไลด์จุลินทรีย์ได้จุลทรรศน์

2. จุลชีววิทยาอาหาร: แสดงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากจุลินทรีย์ ได้แก่ การผลิตไวน์ผลไม้ การผลิตเทมเป้ (ผลิตภัณฑ์ถั่วหมักจากเชื้อรา) การผลิตโยเกิร์ต และสาธิตการทำไข่มุกกระเปาะโพรไบโอติกด้วยวิธี Microencapsulation

3. จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม: แสดงวิธีการคัดเลือกจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอนไซม์บนงานเพาะเชื้อ การสกัดสารสีจากจุลินทรีย์ และการผลิตเซลล์จุลินทรีย์โดยใช้ถังหมัก

4. จุลชีววิทยาทางการแพทย์: ความสำคัญของจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร และแสดงขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร

5. จุลชีววิทยาทางการแพทย์: แสดงขั้นตอนการแยกเชื้อเห็ดและการเพาะเห็ด การทดสอบจุลินทรีย์ปรักซ์ที่นำมาใช้ควบคุมโรคพืช และแสดงระบบบำบัดน้ำเสียจำลอง

เนื้อหาดังกล่าวสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 ทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการ ได้แก่ ปฏิบัติการเรื่องผลิตไวน์ผลไม้อย่างง่าย ปฏิบัติการเรื่องการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากถั่วหมักโดยจุลินทรีย์ (เทมเป้) และปฏิบัติการเรื่องการผลิตยีสต์ขนมปัง และปฏิบัติการเรื่องการใช้ถังหมัก (fermenter) ดังนั้นการจัดกิจกรรมแต่ละฐานย่อยโดยมอบหมายให้นักศึกษาเป็นผู้จัดเตรียมงาน (ทั้งจัดทำโปรสเตอร์และตัวผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ตั้งแสดง) ทำหน้าที่เป็นวิทยากรบรรยาย และสาธิตการใช้งานอุปกรณ์-เครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้นักศึกษาได้มีโอกาสทบทวนความรู้ในเนื้อหารายวิชา ซึ่งก่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหารายวิชามากยิ่งขึ้น นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนในรายวิชาและสามารถสรุปใจความสำคัญของเนื้อหารายวิชาเพื่อนำเสนอ ทั้งในรูปแบบโปสเตอร์และการนำเสนอปากเปล่า อีกทั้งยังเป็นการฝึกทักษะในด้านการนำเสนอ มีการแสดงออกอย่างเหมาะสมและสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปแบบง่าย ๆ นอกจากนี้ การให้นักศึกษาจัดเตรียมผลิตภัณฑ์สำหรับตั้งแสดงจะเป็นการฝึกให้นักศึกษารู้จักการวางแผนการทดลอง สามารถลงมือปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะเป็นการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาของนักศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

5. ข้อเสนอแนะจากการบูรณาการของปีการศึกษาที่ผ่านมา (ถ้ามี)

ไม่มี

6. วัตถุประสงค์ของการบูรณาการ

6.1 นักศึกษาสามารถนำความรู้ในรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 มาประยุกต์ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม Open house เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์และแนะนำหลักสูตร

6.2 นักศึกษานำความรู้ในรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 มาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมบริการวิชาการ

### 7. ตัวชี้วัดความสำเร็จของการบูรณาการและค่าเป้าหมายและผลการดำเนินงาน

ดัชนีชี้วัดเชิงปริมาณ	ค่าเป้าหมาย	ดำเนินการจริง
1. จำนวนนักเรียนที่รับทราบรายละเอียดของหลักสูตรต่อจำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	มากกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 93.23
2. นักศึกษานำความรู้จากการบริการวิชาการไปใช้ในการบูรณาการกับการเรียนการสอนรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1	1 รายวิชา	1 รายวิชา
ดัชนีชี้วัดเชิงคุณภาพ	ค่าเป้าหมาย	ดำเนินการจริง
1. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมของหลักสูตร	ไม่ต่ำกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	4.47
2. นักศึกษาได้เห็นความสำคัญของปณิธาน “เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม” จากการถ่ายทอดความรู้ อย่างน้อยระดับมาก	ไม่ต่ำกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	4.43
3. ระดับความพึงพอใจในภาพรวมของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม	ไม่ต่ำกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	4.86

### 8. ขั้นตอนและวิธีการบูรณาการ (อธิบายโดยละเอียด)

- 8.1 ศึกษาเอกสาร ข้อมูล และกำหนดกิจกรรมใน มคอ.3 รายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1
- 8.2 วางแผนงานและกำหนดกิจกรรมที่ให้อาจารย์และนักศึกษาได้มีส่วนร่วมในเตรียมการจัดกิจกรรมงาน Open House
- 8.3 อธิบายแผนงานให้กับนักศึกษา พร้อมทบทวนความรู้ให้แก่นักศึกษา
- 8.4 นักศึกษาแบ่งหน้าที่รับผิดชอบและวางแผนการทดลองเพื่อเตรียมอุปกรณ์ประกอบการจัดกิจกรรม ได้แก่ การเตรียมต้นเชื้อรา การผลิตต้นเชื้อในรูปสปอร์แห้ง และการผลิตเทมเป้ เพื่อให้พร้อมในวันดำเนินการ
- 8.5 นักศึกษาจัดทำโปสเตอร์นำเสนอเกี่ยวกับการผลิตเทมเป้ (ที่มา ประโยชน์ และขั้นตอนการทำเทมเป้) และให้อาจารย์ที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ
- 8.6 ฝึกซ้อมนักศึกษาในการเป็นวิทยากร
- 8.7 การดำเนินการในวันอังคารที่ 13 พฤศจิกายน 2561 ณ ห้องปฏิบัติการ MI1 อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น ชั้น 3

### 9. สรุปผลที่เกิดขึ้นจากการบูรณาการ

#### 9.1 ผลการประเมินความสำเร็จนักเรียนที่เข้าร่วม / ให้บริการวิชาการ และมีการนำมาบูรณาการกับการเรียนการสอน

มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นปีที่ 4 - 6 เข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 508 คน และตอบแบบประเมินจำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 26.18 (มีผู้ตอบแบบสอบถามน้อย เนื่องจากระยะเวลาในการเข้าฐานกิจกรรมสั้นมาก และต้องรีบเปลี่ยนฐานไปคณะอื่น) ซึ่งผลประเมินสรุปได้ดังนี้

## 1) ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่รับทราบรายละเอียดของหลักสูตรต่อจำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

หลักสูตร	ร้อยละระดับความคิดเห็น (จำนวนคน)	
	รับทราบ	ไม่รับทราบ
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์	93.23 (124)	6.77 (9)
หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	93.23 (124)	6.77 (9)
หลักสูตรวิทยาศาสตร์การแพทย์	96.99 (129)	3.01 (4)
หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	92.48 (123)	7.52 (10)

## 2) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมของแต่ละหลักสูตร

หลักสูตร	ร้อยละระดับความคิดเห็น (จำนวนคน)					ค่าเฉลี่ย
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อย ที่สุด (1)	
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์	63.91 (85)	25.56 (34)	9.02 (12)	0.75 (1)	0.75 (1)	4.51
หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	57.14 (76)	33.83 (45)	8.27 (11)	0.75 (1)		4.47
หลักสูตรวิทยาศาสตร์การแพทย์	65.41 (87)	27.82 (37)	6.02 (8)	0.75 (1)		4.58
หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	66.92 (89)	24.06 (32)	7.52 (10)	1.50 (2)		4.56

## 3) ความสนใจในการเข้าศึกษาต่อของแต่ละหลักสูตร

หลักสูตร	ร้อยละระดับความคิดเห็น (จำนวนคน)	
	สนใจ	ไม่สนใจ
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์	65.41 (87)	34.59 (46)
หลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	67.67 (90)	32.33 (43)
หลักสูตรวิทยาศาสตร์การแพทย์	79.70 (106)	20.30 (27)
หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	73.68 (98)	26.32 (35)

## 9.2 ผลการประเมินความสำเร็จนักศึกษาที่เข้าร่วม / ให้บริการวิชาการ และมีการนำมาบูรณาการกับการเรียน

## การสอน

มีผู้เข้าร่วมโครงการจำนวน 8 คน และตอบแบบประเมินจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 ซึ่งผลประเมินสรุปได้ดังนี้

- ร้อยละการแสดงความความคิดเห็นด้านต่าง ๆ

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. นักศึกษาได้นำความรู้ในรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 ไปประยุกต์ใช้กับการบริการวิชาการ	85.71 (6)	14.29 (1)			
2. การนำความรู้ไปบริการวิชาการช่วยทำให้นักศึกษามีความ	71.43	28.57			

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนดีขึ้น	(5)	(2)			
3. นักศึกษาได้เห็นความสำคัญของปณิธาน “เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม” จากการบริหารวิชาการ	42.86 (3)	57.14 (4)			
4. นักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมของการนำการบริการวิชาการมาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน	85.71 (6)	14.29 (1)			

- ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาต่อภาพรวมของการจัดกิจกรรมฯ

$$[(6 \times 5) + (1 \times 4) / 8 = 4.86$$

#### 10. ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับ

- 1) นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ และนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรายวิชา MI3343 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 1 มาเผยแพร่ได้อย่างเหมาะสม
- 2) นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง ซึ่งทำให้นักศึกษารู้จักการวางแผนการตลาดและพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา
- 3) นักศึกษาได้ฝึกทักษะการเป็นวิทยากรเพื่อถ่ายทอดความรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
- 4) นักศึกษาได้รับการปลูกฝังให้เป็นผู้มีจิตอาสาและการเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

#### ประโยชน์ที่อาจารย์ได้รับ

- 1) อาจารย์ได้นำความรู้และประสบการณ์จากการให้บริการวิชาการมาพัฒนาการเรียนการสอน แทรกโครงการเข้าไปในรายวิชาเพื่อให้การเรียนการสอนได้มาประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์จริง
- 2) เชื่อมสัมพันธ์ภาพที่ดีระหว่างอาจารย์และนักศึกษา

#### 11. ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการบูรณาการในการดำเนินงานครั้งต่อไป

ควรให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการฝึกฝนภาวะการเป็นผู้นำ กล้าแสดงความคิดเห็น จะได้ฝึกการทำงานและมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำอย่างแท้จริง

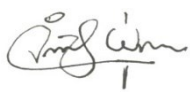
#### 12. สรุปแนวทางการพัฒนาในการปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของการจัดโครงการที่ผ่านมา

ไม่มี

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา/หลักสูตรสำหรับการปรับปรุงในครั้งถัดไป



ลงชื่อ



(ประธานกลุ่มวิชา / ประธานหลักสูตร)

คำชี้แจง

1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบการบูรณาการระบุนายละเอียดทั้งหมดในแบบฟอร์ม
2. เสนอรายละเอียดการบูรณาการต่อ คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา / หลักสูตร เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่บูรณาการ เพื่อประชุมพิจารณาให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อการปรับปรุง โดยนำเข้าพิจารณาในวันประชุมพิจารณาเกรด
3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบการบูรณาการปรับแก้รายละเอียดการบูรณาการตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา / หลักสูตร และ
  - 3.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาที่มีการบูรณาการ นำแบบฟอร์มนี้แนบท้ายไว้กับ มคอ.5 ของรายวิชาที่บูรณาการ
  - 3.2 เลขากลุ่มวิชา / หลักสูตร ส่งแบบฟอร์มนี้พร้อมกับใบกระจายคะแนนที่แก้ไขหลังพิจารณาจากคณะกรรมการวิชาการคณะแล้ว ให้แก่หัวหน้าสาขาวิชา และคณะ ตามลำดับ