



สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความแตกต่าง เกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
1	-วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียน ชี้แจงรายละเอียดรายวิชา มคอ.3 ปฐมนิเทศวิชา MI2043 -คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียนรู้การสอน และ เกณฑ์การวัดประเมินผล -บรรยาย: ความสำคัญของจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมกับการพัฒนา Thailand 4.0: Bio- industrial ปฏิบัติการ: แนะนำรายวิชา (กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล) การให้ความรู้ในห้องปฏิบัติการ เครื่องมือพื้นฐานสำหรับนักจุลชีววิทยาใน การศึกษาด้านจุลินทรีย์ จัดกลุ่ม	2	3	2	3	
2	<b>กิจกรรม ข่าวสารประจำวันที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม รับผิดชอบหน้าที่</b> บรรยาย: สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการประยุกต์ใช้ ปฏิบัติการ: การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อจุลินทรีย์	2	3	2	3	
3	บรรยาย: Biotransformation ปฏิบัติการ: การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อจุลินทรีย์	2	3	2	3	
4	บรรยาย: การผลิตแบคทีเรียจำพวก Lactic acid bacteria (LAB) เพื่อใช้เป็น probiotics ปฏิบัติการ: การทดสอบความสามารถของ Lactic acid bacteria ในสถานะการ ทดสอบ (1)	2	3	2	3	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความแตกต่าง เกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
5	บรรยาย: การผลิตกรดไขมัน ปฏิบัติการ: การทดสอบความสามารถของ Lactic acid bacteria ในสภาวะการทดสอบ (2)	2	3	2	3	
6	บรรยาย: การผลิตไบโอพอลิเมอร์ ปฏิบัติการ: การผลิตพอลิแซคคาไรด์ (1)	2	3	2	3	
7	บรรยาย: การผลิตกรดอะมิโน กรดกลูตามิก ปฏิบัติการ: การผลิตพอลิแซคคาไรด์ (2)	2	3	2	3	
8	บรรยาย: การผลิตกรดอินทรีย์ 1: กรดซิตริก กรดฟูมาริก ปฏิบัติการ: การผลิตกรดอินทรีย์ และการทดสอบวิเคราะห์ (1)	2	3	2	3	
9	บรรยาย: การผลิตกรดอินทรีย์ 2: กรดอะซีติก และกรดอินทรีย์อื่น ปฏิบัติการ: การผลิตกรดอินทรีย์ และการทดสอบวิเคราะห์ (2)	2	3	2	3	
10	บรรยาย: การผลิตจุลินทรีย์และสารออกฤทธิ์ในการทำลายศัตรูพืช (1) ปฏิบัติการ: การผลิตหัวเชื้อราและการประยุกต์ใช้ในการทำลายศัตรูพืช (1)	2	3	2	3	
11	บรรยาย: การผลิตสารสี และสารแอนติออกซิแดนท์จากจุลินทรีย์ ปฏิบัติการ: การผลิตหัวเชื้อราและการประยุกต์ใช้ในการทำลายศัตรูพืช (2)	2	3	2	3	
12	บรรยาย :การผลิตพลาสติกชีวภาพ ปฏิบัติการ : การผลิตพลาสติกชีวภาพ 1	2	3	2	3	
13	บรรยาย: การผลิตไบโอเอทานอลและพลังงานทดแทน 1 ปฏิบัติการ: การผลิตพลาสติกชีวภาพ 2	2	3	2	3	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความแตกต่าง เกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
14	บรรยาย: การผลิตไบโอเอทานอลและพลังงานทดแทน 2 ปฏิบัติการ: นำเสนอผลงานหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมที่นักศึกษาสนใจ	2	3	2	3	
15	ทัศนศึกษา	2	3	2	3	
<b>รวมจำนวน ชั่วโมงตลอด ภาคการศึกษา</b>		30	45	30	45	

## 2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน

ไม่มี

## 3. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ (จากมคอ.3 หมวดที่4)	วิธีการสอนที่ระบุในรายละเอียด ของรายวิชา (จากมคอ.3 หมวดที่ 4)	ประสิทธิผล		ปัญหาของวิธีสอนที่ใช้ (ถ้ามี) พร้อม ข้อเสนอแนะ ในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
1. คุณธรรม จริยธรรม ● แสดงออกถึงความมีวินัยและ ความรับผิดชอบ เสียสละ และ เป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21ด้าน collaboration / communication โดย 1) ชี้แจงกฎระเบียบในการเข้าชั้นเรียน และทำ ข้อตกลงกับผู้เรียน ดังนี้ - เรื่องเวลาที่จะเริ่มต้นการเรียนการสอน เพื่อ ฝึกให้นักศึกษาเป็นผู้ตรงต่อเวลา ชี้แจงกติกาใน การลา นักศึกษาที่มีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 จะ ไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ - มารยาทที่เหมาะสมในการเข้าชั้นเรียน เช่น การไม่พูดคุยนอกระหว่างที่มีการเรียนการ สอน การแต่งกายด้วยชุดนักศึกษาที่เหมาะสม ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย - เกณฑ์การให้คะแนน - การส่งงานที่ได้รับมอบหมายให้ตรงตาม กำหนดเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีความ รับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง	✓		ไม่มี
○ มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิต ตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง (1.2)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21ด้าน collaboration / communication โดย 1) สอดแทรกข่าวสารของคุณธรรม เป็น แบบอย่างที่ดีต่อสังคม โดยให้นักศึกษามีส่วน ร่วม ในการวิเคราะห์ข่าวสาร มีการเสนอความ คิดเห็นร่วมกันและยอมรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น 2) กำหนดให้มีกิจกรรม ▪ การรักษาความสะอาดในห้องเรียน การใช้กระดาษ reused ในการทำรายงาน	✓		ไม่มี
○ เคารพกฎระเบียบและ ข้อบังคับต่างๆ	1) ผู้สอนจัดกลุ่มให้ทำการทดลอง มีความ รับผิดชอบต่องานกลุ่มและให้ทุกคนร่วมแสดง	✓		

ขององค์กรและสังคม (1.4)	<p>ความคิดเห็น ทำงานเป็นกลุ่ม ติดตามผลการทดลอง และสรุปผลเป็นรายงานการทดลอง</p> <p>2) ลักษณะงานที่มอบหมายให้ผู้เรียน มีทั้งการจัดทำรูปเล่มรายงานผลปฏิบัติการ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณ วิชาชีพจุลชีววิทยา โดยรายงานผลการทดลองอย่างซื่อสัตย์และถูกต้อง</p>			
<p><b>2. ความรู้</b></p> <p>● อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (2.1)</p>	<p>1) การสอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี เตรียมสไลด์การสอนเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาสรุปความรู้ที่ได้ศึกษาในแต่ละบท และมีบททดสอบย่อยในแต่ละบทเรียน</p> <p>2) สอนโดยใช้วิธีบรรยายและฝึกปฏิบัติการ พร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย เช่น ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ที่มีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยี งานวิจัย และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพสาขาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมในปัจจุบัน โดยจัดแบ่งกลุ่มนักศึกษาและฝึกปฏิบัติตามหัวข้อปฏิบัติการ พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดลอง</p>	✓		ไม่มี
<p>● บูรณาการความรู้ในรายวิชาที่เรียนกับการเรียนในสาขาวิชาชีพ (2.2)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน <b>critical thinking / creativity / collaboration / communication</b> โดย</p> <p>1) ฝึกให้ผู้เรียนทำปฏิบัติการ ด้วยการบรรยายเนื้อหาวิธีการทดลองที่มุ่งเน้นในเรื่องการนำความรู้และวิธีการทดลองที่ประยุกต์ใช้ได้จริง โดยจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน</p> <p>2) เน้นการเรียนการสอนโดยผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยการมอบหมายให้ผู้เรียนออกแบบและทำการทดลองในหัวข้อทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมที่สนใจ ได้แก่ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของจุลินทรีย์ในการผลิตกรดแลกติก การศึกษากระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยนำหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากแต่ละบทเรียนมาประยุกต์ใช้ประกอบกับการค้นคว้า</p>	✓		

	ข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการอื่น ๆ 3) การนำเสนอในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนและปฏิบัติการยิ่งขึ้น 4) ทัศนศึกษานอกสถานที่ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ในระดับอุตสาหกรรม			
<b>3. ทักษะปัญญา</b> ● สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (3.1)	<b>1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication โดย</b> ■ ฝึกให้นักศึกษา (รายกลุ่ม) ไปศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้สำหรับการเรียนหรือการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการทำการทดลอง และมอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งที่อ้างอิงไว้ในเว็บ Online	✓		
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b> ● สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2)	<b>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย</b> 1) มอบหมายงานกลุ่มให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ จัดทำรายงานรูปเล่ม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ การวางแผน ความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี 2) ในการเรียนภาคปฏิบัติการนั้น จะกำหนดให้แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มโดยจะมีการหมุนเวียนสมาชิกในกลุ่มตามความเหมาะสมของปฏิบัติการนั้นๆ และให้ผู้เรียนคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมทักษะทั้งการเป็นผู้นำและ ผู้ตามที่ดี	✓		
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b> ● สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน	<b>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication โดย</b> มอบหมายงานกลุ่ม / งานเดี่ยว ให้นักศึกษาส่ง	✓		

<p>และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอ ได้ ถูกต้อง เหมาะ สม (5.2)</p> <p>○ มีวิจารณ์ ญาน ในการ ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการ รวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปล ความหมายและนำ เสนอข้อมูล สารสนเทศอย่างสม่าเสมอ (5.3)</p> <p>○ สามารถใช้ภาษาไทยในการ สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (5.4)</p>	<p>รายงานผลการทดลอง โดยให้ศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติมตามแหล่งข้อมูลเว็บไซต์ หรือหนังสือ จากห้องสมุด</p>			
<p><b>6.ทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ</b></p> <p>● มีทักษะด้านการปฏิบัติงานทาง จุลชีววิทยาพื้นฐานและจุล ชีววิทยาทางอุตสาหกรรม (6.1)</p>	<p>- จัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติการที่ เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา อุตสาหกรรมและสอดคล้องกับ ความรู้ ภาคทฤษฎี มีการแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกัน และให้จัดทำ รายงานปฏิบัติการ หลังจากฝึกปฏิบัติในแต่ละ หัวข้อ</p>	✓		
<p>● มีทักษะในการปฏิบัติงานใน ห้องปฏิบัติการจุล ชีววิทยา ทางด้านการผลิต การตรวจ วิเคราะห์ การควบคุม คุณภาพ ของโรงงาน อุตสาหกรรม ที่ เกี่ยวข้องกับอาหาร เครื่องสำอาง ยา และสิ่งแวดล้อม (6.3)</p>	<p>1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญและเน้นการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creativity / collaboration / communication โดย</p> <p>1) ให้นักศึกษาเรียนรู้ทักษะในการปฏิบัติงาน จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมผ่านการเข้า เยี่ยมชม สถานประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>2) ให้นักศึกษาทดลองตรวจวิเคราะห์และ ควบคุมคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมัก ทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม โดยนักศึกษา สามารถเลือกเรื่องที่น่าสนใจเป็นพิเศษ</p>	✓		

#### 4. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน

- ในรายวิชานี้ ควรมีการมอบหมาย ค้นคว้า เป็นการเรียนรู้และค้นคว้าเกี่ยวกับกระบวนการทางจุลชีววิทยา อุตสาหกรรม และให้มีการอ่านบทความวิชาการ บทความวิจัยให้มากขึ้น.....



### หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

สรุปผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา	จำนวนนักศึกษา
1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	8
2. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	8
3. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	-

#### 4. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด) : จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละระดับคะแนน

ระดับคะแนน (เกรด)	ช่วงคะแนน	จำนวน N =8	ร้อยละ
A	81-100	2	25.00
B+	74-80	1	12.50
B	67-73	0	0.00
C+	57-66	1	12.50
C	49-56	4	50.00
D+	44-48	0	0.00
D	38-43	0	0.00
F	0-37	0	0.00

#### 5. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ ไม่มี

6. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา (ถ้ามี) ดูข้อมูล  
จาก มคอ.3 หมวดที่ 5 ข้อ 2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้.....

#### 6.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน:

ไม่มี

#### 6.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้:

ไม่มี

## 7. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย	สรุปผล
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและคณะ	- จำนวนนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกิน 20 คะแนนต่อภาคการศึกษา	- ไม่มี	- ไม่มีนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติ
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา การตรงต่อเวลา และขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนด และเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์กำหนด	- ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด	- ไม่มีนศ.ขาดเรียนเกินกำหนด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา มีมากกว่าร้อยละ 80
	- ผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ต้นแบบการทำความดี	- นักศึกษามีหัวข้อด้านคุณธรรม การทำความดีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้	- ครบทุกคน ร้อยละ 100	- ครบ
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบ - ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	- ไม่เกินร้อยละ 10	- ไม่มี
ทักษะทางปัญญา		- จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานน้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด	- ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา	
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำรายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน - สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม/การนำเสนอ	- ไม่มี	- ไม่มี

## หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

### 1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก (ถ้ามี)

ปัญหา	ผลกระทบต่อการเรียนรู้
ไม่มี	

### 2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร (ถ้ามี)

ปัญหา	ผลกระทบต่อการเรียนรู้
ไม่มี	

## หมวดที่ 5 การประเมินรายวิชา

### 1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แบบเอกสาร)

#### 1.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา

มีผลประเมินการสอนเฉลี่ย เท่ากับ 4.83 (บรรยาย) 4.80 (ปฏิบัติ) โดยไม่มีข้อวิพากษ์จากนักศึกษา

#### 1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1

ไม่มี.....

### 2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

#### 2.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น

จากการสังเกตในห้องเรียนมีนักศึกษาที่จับคู่กัน ช่วยกันเรียนแต่มีบางกลุ่มยังเล่นโทรศัพท์ และมอบหมายการแปลบทความเพื่อกระตุ้นการอ่าน และนักศึกษาบางคนไม่ชอบภาษาอังกฤษ ให้ทำเป็นงานเดี่ยว

#### 2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1

อาจารย์ผู้สอนได้ถาม-ตอบระหว่างการเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษามีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้น และได้จัดคู่นักศึกษาเพื่อให้เกิดความร่วมมือและช่วยเหลือกัน

## หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

### 1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงานของรายวิชาครั้งที่ผ่านมา

แผนการปรับปรุง	ผลการดำเนินการ

ปรับให้นักศึกษารู้และเข้าใจความหมายศัพท์ ทางจุลชีววิทยา	- ให้การบ้าน ค้นคว้า อ่านบทความ หา ความหมายคำศัพท์ ที่มีในบทความ
--	---

## 2. การดำเนินการอื่น ๆ ในการปรับปรุงรายวิชา

ไม่มี.....

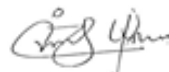
## 3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป

แผนการปรับปรุง	เวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
ไม่มี		

## 4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ไม่มี

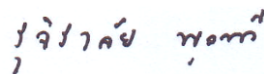
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา



(อ.ดร.จรรุญศรี พุ่มเทียน )

1 มิถุนายน 2562

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



(อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี)

1 มิถุนายน 2562

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการบริการวิชาการที่บูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน / การวิจัย

**1.1 ชื่อโครงการ** โครงการบริการวิชาการ เรื่อง การตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างทางจุลชีววิทยา (การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคลือบที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนสุขภัณฑ์เซรามิก)

**1.2 วัน/เดือน/ปีที่จัดโครงการ** มีนาคม – พฤษภาคม 2562 สถานที่จัด ห้อง MI1 อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น

**1.3 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ** นักศึกษาที่เรียนรายวิชา MI3353 หลักสูตรสาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 8 คน

#### 1.4 นักศึกษาที่เข้าร่วม/ให้บริการวิชาการในโครงการ

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จำนวน 8 คน

ลำดับที่	รหัส	ชื่อ-นามสกุล
1	590339	น.ส.นิรชา สายทองสุข
2	590484	น.ส.อชิรญา ตั้งตรีลักษณ์
3	590501	นายวีระชัย ทับจันทร์
4	590590	น.ส.ฉัตรทิพย์ รักชานาม
5	590998	นายปริญญา ศรีเมือง
6	591336	น.ส.นริศรา ปะดังทะเล
7	592002	น.ส.พรนิภา แสงทับทิม
8	592770	น.ส.ถิรพร วงศ์ศักดิ์

#### 1.5 ผู้รับผิดชอบดำเนินงานโครงการ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 1.6 หลักการและเหตุผลของโครงการ

ด้วยบริษัท เอสซีจี เซรามิกส์ จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินการธุรกิจผลิตสุขภัณฑ์เซรามิก ทางบริษัทได้ทำโครงการวิจัยการผลิตสุขภัณฑ์เซรามิกที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยดังกล่าวจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัติของการป้องกันเชื้อแบคทีเรียตามวิธีมาตรฐาน Japanese Industrial Standard (JIS Z 2801 :2000) ทางบริษัทได้ขอความร่วมมือในการทดสอบมายังสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคลือบที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนสุขภัณฑ์เซรามิก ในการนี้บริษัท เอสซีจี เซรามิกส์ จำกัด ได้ขอให้ดำเนินการทดสอบคุณสมบัติการต้านเชื้อแบคทีเรีย (Anti-bacteria) บนผิวสุขภัณฑ์ต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* โดยส่งชิ้นงานมาทดสอบ 4 ตัวอย่าง ซึ่งทางสาขาวิชา เห็นว่าโครงการเช่นนี้ทางคณาจารย์และเจ้าหน้าที่เคยได้ดำเนินการวิเคราะห์มาแล้วและมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ การแบ่งเวลาของผู้ปฏิบัติงานในการรับผิดชอบงานบริการวิชาการนี้ได้ จึงจัดโครงการการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคลือบที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนสุขภัณฑ์เซรามิก ทั้งนี้ นอกจากเป็นการให้บริการวิชาการแก่ชุมชน หน่วยงานภายนอกแล้วยังสามารถเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับนักศึกษาโดยนำมาบูรณาการกับการเรียนการสอนในรายวิชา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353) ได้อีกด้วย

### 1.7 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.7.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคลือบยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บนผิวหน้าแผ่นกระเบื้องเซรามิคประยุกต์วิธีมาตรฐาน Japanese Industrial Standard (JIS Z 2801:2000)

1.7.2 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการบริการวิชาการมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนปฏิบัติการในรายวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

1.7.3 เพื่อให้คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ในสาขาวิชาฯ นำความรู้ ความสามารถมาใช้ในการบริการวิชาการให้กับหน่วยงานภายนอกได้

### 1.8 โครงการบริการวิชาการนำไปสู่ผลการเข้ากับ

การเรียนการสอนในรายวิชา MI จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353) ภาคการศึกษา 2/2561

ผู้รับผิดชอบในการบูรณาการงานบริการวิชาการเข้ากับการเรียนการสอน อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน

### ส่วนที่ 2 รายละเอียดของการบูรณาการโครงการบริการวิชาการกับการเรียนการสอน / การวิจัย

#### 2.1 ขั้นตอนและวิธีการบูรณาการ

กิจกรรมแผนการดำเนินงาน PDCA	ช่วงการดำเนินงาน			
	สิงหาคม 2561	กันยายน 2561	ตุลาคม 2561 - เมษายน 2562	พฤษภาคม 2562
<b>ขั้นวางแผน (P)</b> 1. ประชุมผู้รับผิดชอบโครงการฯ เพื่อเตรียมงานและมอบหมายงาน	←→			
<b>ขั้นดำเนินการ (D)</b> 1. เสนอโครงการฯ ต่อคณะกรรมการวิชาการประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2. ติดต่อประสานงานในเรื่องต่าง ๆ เช่น การจัดเตรียมอุปกรณ์ และสารเคมี 3. ดำเนินกิจกรรมตามที่วางแผนไว้ (บูรณาการ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- การศึกษาเอกสาร ข้อมูลและรายงานการวิจัย</li> <li>- การวางแผนการทดลองและปฏิบัติการ</li> <li>- การเตรียมอุปกรณ์ สารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อ</li> <li>- การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์และการเก็บรักษาเชื้อ</li> <li>- การปฏิบัติงาน (ผู้วิเคราะห์ได้ลองทำปฏิบัติการยับยั้งเชื้อของผลิตภัณฑ์)</li> <li>- การวิเคราะห์ผลการทดลองและคำนวณค่าประสิทธิภาพของสารในการยับยั้งเชื้อ</li> <li>- การบันทึก รายงานสรุปผลและการจัดทำรายงานผลการทดลอง</li> </ul>	←→	←→	←→	

<p>ขั้นการสรุปและการประเมินผล (C)</p> <p>สรุปประเมินผลการดำเนินโครงการเสนอต่อ คณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ</p>				←→
<p>ขั้นปรับปรุงตามผลประเมิน (A)</p> <p>นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะจาก คณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ มาพิจารณา เพื่อวางแผนพัฒนาการจัดโครงการในปีการศึกษา ถัดไป</p>				←→

กิจกรรมตามที่วางแผนไว้ (บูรณาการ)

- จัดทำเอกสารประกอบการสอนเรื่องการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคลือบที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนสุขภัณฑ์เซรามิก
- การปฏิบัติงาน (อาจารย์บรรยาย การทำปฏิบัติการการยับยั้งเชื้อของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐาน JIS-Z2801)
  - \* การเตรียมความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียเริ่มต้น
  - \* การเตรียมชิ้นตัวอย่างที่จะทดสอบ
  - \* การปลูกเชื้อแบคทีเรียลงบนชิ้นตัวอย่างที่จะทดสอบ
  - \* การบ่มเชื้อในชิ้นตัวอย่างที่ทดสอบ
  - \* การชะล้างเชื้อแบคทีเรียออกจากชิ้นตัวอย่างที่ทดสอบ
  - \* การทำ Total Plate Count ของเชื้อแบคทีเรียจากน้ำที่ชะล้างออกจากชิ้นตัวอย่างที่ทดสอบ
  - \* การคำนวณค่าความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียบนชิ้นตัวอย่างที่ทดสอบ
- การวิเคราะห์ผลการทดลองและคำนวณค่าประสิทธิภาพของสารในการยับยั้งเชื้อ
- ทดสอบย่อย ซึ่งนักศึกษามากกว่า ร้อยละ 50 ควรทำข้อสอบได้ผลคะแนน มากกว่าร้อยละ 70

## 2.2 ตัวชี้วัดความสำเร็จของการบูรณาการ (ผู้รับผิดชอบการบูรณาการพิจารณาตามความเหมาะสม)

ดัชนีชี้วัดเชิงคุณภาพ	ดัชนีชี้วัดเชิงปริมาณ
1. คณาจารย์นำความรู้จากการให้บริการวิชาการไปบูรณาการกับกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาจุลชีววิทยา อุตสาหกรรม 2 (MI3353)	2. นักศึกษาในรายวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353) ที่เข้าร่วมโครงการทำประเมินผลได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 จากนักศึกษาที่ทำข้อสอบ

## 2.3 สรุปผลการบูรณาการ

- บรรลุตามตัวชี้วัดความสำเร็จ  ไม่บรรลุตามตัวชี้วัดความสำเร็จ เนื่องจาก
- (ผลการบูรณาการระบุรายละเอียดไว้ใน มคอ.5)

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย	ผลการดำเนินการ
<b>ดัชนีชี้วัดเชิงคุณภาพ</b> 1. คณาจารย์นำความรู้จากการให้บริการวิชาการไปบูรณาการกับกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353)	ดำเนินการ	ดำเนินการ
<b>ดัชนีชี้วัดเชิงปริมาณ</b> 2. นักศึกษาในรายวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353) ที่เข้าร่วมโครงการทำประเมินผลได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 จากนักศึกษาที่ทำข้อสอบ	ร้อยละ 50 จากนักศึกษาที่ทำ ข้อสอบ ได้คะแนน มากกว่าร้อยละ 70	ร้อยละ 62.50 (6 ใน 8 ที่ได้ มากกว่า ร้อยละ 70

2.4 ผลการประเมินความสำเร็จนักศึกษา ที่เข้าร่วมให้บริการวิชาการและมีการนำมาบูรณาการกับการเรียนการสอน ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการบูรณาการบริการวิชาการกับการเรียนการสอน/การวิจัย

หัวข้อ	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. นักศึกษาทราบถึงเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ตามวิธีการทดสอบ	37.50 (3)	50.00 (4)	12.50 (1)	-	-
2. นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้นและเชื่อมโยงความรู้ด้านการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน	50.00 (4)	50.00 (4)			-
3. นักศึกษาได้รับประโยชน์จากการเพิ่มพูนความรู้เรื่อง การตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ	50.00 (4)	50.00 (4)			
4. นักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมของรายวิชานี้ที่ได้นำการบริการวิชาการมาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน	62.50 (5)	37.50 (3)		-	-

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษา ต่อภาพรวมของการจัดกิจกรรม เท่ากับ

$$[(5*5) + (3*4)] / 8 = 4.63$$

2.5 ผลการประเมินความสำเร็จของการบูรณาการ จากผู้รับผิดชอบการบูรณาการ

(1) ประโยชน์ที่ผู้รับผิดชอบการบูรณาการได้รับ

นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการเรียนรายวิชา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353) สารต้านจุลินทรีย์เช่นไทเทเนียมออกไซด์ ซิลเวอร์คลอไรด์ที่นำมาเคลือบบนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มีผลต่อโครงสร้างเซลล์และยับยั้งการเจริญอย่างไร ได้เรียนรู้การตรวจสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผสมสารต้านเชื้อ ตามวิธีการมาตรฐาน Japanese Industrial Standard (JIS Z 2801:2000) ได้นำวิธีหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการประกอบอาชีพมาบูรณาการกับการเรียนการสอนมาใช้เผยแพร่ได้อย่างเหมาะสม และมีความเข้าใจในวิชาชีพจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

(2) ปัญหาและอุปสรรคในการบูรณาการ



มีการคำนวณประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ เข้าใจยาก

(3) ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการบูรณาการงานบริการวิชาการกับการเรียนการสอน / การวิจัย  
ในครั้งต่อไป

อธิบายและเน้นรายละเอียดในการคำนวณมากขึ้น

ส่วนที่ 3 เอกสารหลักฐานอ้างอิงที่มีการระบุรายละเอียด / ขั้นตอนการบูรณาการ ประกอบด้วย

- โครงการพร้อมสรุปผลการดำเนินงานบริการวิชาการ เรื่อง การตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ทางจุลชีววิทยา  
สถานที่เก็บโครงการพร้อมสรุปผลฯ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
- มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353)  
สถานที่เก็บ มคอ. 3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มคอ.5 รายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 2 (MI3353)  
สถานที่เก็บ มคอ. 5 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี