

รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา	5075201
ชื่อวิชาภาษาไทย	จุลชีววิทยาทางอาหาร
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Food Microbiology

2. จำนวนหน่วยกิต

หน่วยกิต 3(3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

√ เปิดสอนให้กับหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

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

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ สรีรวิทยา การเจริญเติบโต ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เกี่ยวข้องกับอาหาร การเสื่อมคุณภาพและการเน่าเสียของอาหาร และผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่างๆ การถนอมและการป้องกัน การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคทางอาหาร อาหารเป็นพิษ และการตรวจสอบจุลินทรีย์ในอาหาร

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง	กิจกรรมเพิ่มเติม
30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	...ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีจรรยาบรรณวิชาชีพต่อการเป็นนักวิทยาศาสตร์และ	- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นต้นแบบ แก่นักศึกษา - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง	- พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา

เทคโนโลยีอาหาร และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญา มีความซื่อสัตย์โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร	กรณีศึกษา - อภิปรายกลุ่ม - กำหนดให้นักศึกษาหาตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง	- มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม - ประเมินผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา - ประเมินผลการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย
--	--	---

2. ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้และความเข้าใจสาระสำคัญของหลักการและทฤษฎีของวิชาที่ศึกษา - มีความรอบรู้ กว้างไกลและติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการในวิชาที่ศึกษา รวมทั้งเข้าใจ 	บรรยาย อภิปราย การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน และการฝึกปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี - การนำเสนอรายงานกลุ่ม - รายงานการฝึกปฏิบัติการใน
ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
หลักการและประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ <ul style="list-style-type: none"> - สามารถบูรณาการความรู้ในวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่ 		แต่ละสัปดาห์
เกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> - รู้เท่าทันสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลง หรืองานวิจัยต่าง ๆ ทั้งในระดับท้องถิ่น และนานาชาติ 		

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
- คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	- เน้นให้ผู้เรียนมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกันทั้งกับ	- สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์

<ul style="list-style-type: none"> - ตระหนักรู้ศักยภาพของตนเพื่อพัฒนาตนเองให้มีความสามารถเพิ่มมากขึ้น - สามารถสืบค้น วิเคราะห์ประมวลและประเมินสารสนเทศเพื่อใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ - สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 	<p>อาจารย์และผู้เรียนคนอื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาค้นคว้ารายบุคคล / กลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบผลงาน - ประเมินการนำเสนอรายงาน
---	--	--

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาทักษะในการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียนด้วยกัน - พัฒนาความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม - พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมายให้ครบถ้วนตามกำหนดเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมในชั้นเรียน - มอบหมายงานรายกลุ่มและรายบุคคล - การนำเสนอรายงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด - รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม ปฏิบัติการ - รายงานการศึกษาด้วยตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการคิดคำนวณ เชิงตัวเลข - พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้ง การพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website และทำรายงาน โดยเน้นการนำตัวเลข หรือมีสถิติอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี - การมีส่วนร่วมในการอภิปราย และวิธีการอภิปราย

<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา - พัฒนาทักษะในการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต - ทักษะในการนำเสนอรายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม 	
--	--	--

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	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่สอดคล้อง)
1	-การจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ -สรีรวิทยา และการ เจริญเติบโต	3	-ทดสอบความรู้ก่อนเรียน(Pretest) -บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
2	-ความสำคัญของจุลินทรีย์ด้าน อาหาร -บทบาทของจุลินทรีย์ที่ เกี่ยวข้องกับอาหาร -แหล่งของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน สู่อาหาร	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ทดสอบย่อยครั้งที่ 1	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
3	ปัจจัยที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ ปนเปื้อนในอาหาร	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ค้นคว้าทาง Internet	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4

	-ปัจจัยภายใน 1. ส่วนประกอบของ สารอาหาร		-แบ่งกลุ่มทำรายงาน paper กลุ่มละ 3 คน และร่วมกันอภิปราย -อาจารย์ และน.ศ.กลุ่มอื่นๆ ชักถามประเด็นสงสัย		
ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่สอดคล้อง)
3	2. สารยับยั้งการ เจริญเติบโต 3. โครงสร้างทาง ชีววิทยาของอาหาร 4. pH 5. ความต้องการ ความชื้นของจุลินทรีย์ 6. Oxidation- Reduction Potential	3		1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4

4	ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร -ปัจจัยภายใน 1. อุณหภูมิ 2.Relative Humidity (RH) 3.ปริมาณgas	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ค้นคว้าทาง Internet -แบ่งกลุ่มทำรายงาน paper กลุ่มละ 3 คน และร่วมกันอภิปราย -น.ศ.กลุ่มอื่นๆ ซักถามประเด็นสงสัย	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
---	---	---	---	--	---

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่สอดคล้อง)
5	ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ 1.ช่วยเปลี่ยนรูปสารอาหาร 2.ให้สารอาหารที่ช่วยในการเติบโต 3.ช่วยเปลี่ยนความชื้นให้เหมาะสม	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ทดสอบย่อยครั้งที่ 2	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4

	4.ช่วยเปลี่ยน pH ให้เหมาะสม 5.ช่วยกำจัดสารยับยั้ง				
6	การเสื่อมเสียของอาหารและการถนอมอาหาร -หลักการทั่วไปที่ทำให้อาหารเสีย 1.การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีสาเหตุมาจากจุลินทรีย์ 2.สาเหตุการเสียของอาหาร 3.การจัดจำแนกอาหารโดยลักษณะพื้นฐานการเสีย	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่สอดคล้อง)
	4.ปัจจัยที่มีผลต่อชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ในอาหาร 5.ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อ				

	การเจริญของจุลินทรีย์ในอาหาร				
7	หลักการถนอมอาหาร 1.การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน 2. การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น 3.การถนอมอาหารโดยการทำแห้ง 4.การถนอมอาหารโดยการเติมสารเคมี 5.การถนอมอาหารโดยการฉายรังสี 6.การใช้gas	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ทดสอบย่อยครั้งที่ 3	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่

					สอดคล้อง)
	7.การควบคุม A _w				
8	สอบกลางภาค	---3---			
9	การปนเปื้อนการถนอมและ การเสีของอาหารชนิดต่างๆ 1.ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ 2.ผักและผลไม้ 3.น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ 4.เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ให้การบ้านไปทำ	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
10	การปนเปื้อนการถนอมและ การเสีของอาหารชนิดต่างๆ 1.ปลาและอาหารทะเล ชนิดต่างๆ 2.ไข่ 3.สัตว์ปีก 4.นมและผลิตภัณฑ์ 5.อาหารบรรจุกระป๋อง	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ทดสอบย่อยครั้งที่ 4	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
11	การผลิตเชื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้ใน	3	-บรรยาย	1.1, 1.2, 1.3	4
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่	ความสอดคล้อง	

ที่		ชั่วโมง		มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
	กระบวนการหมักดองอาหาร		-ซักถามประเด็นสงสัย	2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	
12	จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องใน อุตสาหกรรม 1.การใช้ยีสต์ใน อุตสาหกรรม	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ให้การบ้านไปทำ	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
13	จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องใน อุตสาหกรรม 2.การใช้ราในอุตสาหกรรม	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ทดสอบย่อยครั้งที่ 5	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
14	จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องใน อุตสาหกรรม 3.การใช้แบคทีเรียใน อุตสาหกรรม	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย -ให้การบ้านไปทำ	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
15	-จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคทาง อาหาร	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3,	4

	-การติดเชื้อและการเป็นพิษ ของอาหาร		-ทดสอบย่อยครั้งที่ 6	5.6, 5.7	
ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่สอดคล้อง)
16	จุลชีววิทยาทางสุขาภิบาลในร งงานอุตสาหกรรมอาหาร	3	-บรรยาย -ซักถามประเด็นสงสัย	1.1, 1.2, 1.3 2.1, 3.3, 3.4 4.1, 5.3, 5.6, 5.7	4
17	สอบปลายภาค	---3---			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน (รวม 100%)
	สอบ		
	- สอบกลางภาค	8	30%
	- สอบปลายภาค	17	30%
	การเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา	ตลอดเทอม	5%
	การมีส่วนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดเทอม	5%
	การนำเสนอผลงาน	ตลอดเทอม	15%
	รายงานปฏิบัติการ	ตลอดเทอม	15%

หมายเหตุ ให้ระบุนายละเอียดของการประเมิน โดยไม่จำเป็นต้องประเมินทุกสัปดาห์

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

บุษกร อุดรภิชชาติ. 2550. จุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

วีรานุช หลาง. 2552. คู่มือตรวจวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยาทางอาหาร. คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Michael, P.D., Larry, R.B. and Thomas, J.M. 2001. Food Microbiology. 2nd ed. American Society for Microbiology, Washington, U.S.A.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ทิพรัตน์ หงษ์ทรีศรี. 2547. จุลินทรีย์ของผลิตผลเกษตร. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพคณะอุตสาหกรรม
เกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วรารุณี ครูสง. 2538. จุลชีววิทยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร.โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ.

วิลาวัลย์ เจริญจิระตระกูล. 2537. สรีรวิทยาของแบคทีเรีย. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิลาวัลย์ เจริญจิระตระกูล. 2539. จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร.โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์.กรุงเทพฯ.

สุมาลี เหลืองสกุล. 2535. จุลชีววิทยาทางอาหาร. สำนักพิมพ์แพรวพิทยา. กรุงเทพฯ.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและ
ความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดม
สมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการ
เรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการ
ทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ