

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 10 / 2569
เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2569

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

****

1. หลักสูตรหลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2565 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2564
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในการประชุม ครั้งที่ 10/2569 เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2569
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2570 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

4.1 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการ เทคโนโลยี และความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคมในปัจจุบัน โดยมุ่งพัฒนาสมรรถนะของบัณฑิตให้สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูล การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การบูรณาการองค์ความรู้ รวมทั้งส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

4.2 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก โดยอาศัยผลการวิจัยสถาบันและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้เกษียณอายุราชการจากภาควิชา นิสิตปัจจุบันชั้นปีที่ 3-4 นิสิตโครงการสหกิจศึกษา ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ดูแลหรือพี่เลี้ยงนิสิตโครงการสหกิจศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิ (กรรมการพัฒนาวิพากษ์หลักสูตร) เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหารายวิชา และกระบวนการจัดการเรียนรู้ ให้บัณฑิตมีความรู้และทักษะวิชาชีพที่ทันสมัย ควบคู่กับคุณธรรมจริยธรรม ทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ทักษะดิจิทัล ภาษาอังกฤษ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและผู้ใช้บัณฑิต โดยมีข้อสรุปดังต่อไปนี้

4.2.1 ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิตโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านคุณธรรมและจริยธรรม และเสนอให้หลักสูตรเสริมทักษะภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีดิจิทัล การวิเคราะห์ข้อมูล ระบบคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยทางชีวภาพ เทคนิคทางจุลชีววิทยา และชีววิทยาระดับโมเลกุล พร้อมทั้งเพิ่มการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการบูรณาการกับการทำงานจริง

4.2.2 นิสิตปัจจุบันและศิษย์เก่าเห็นว่าแผนการเรียนและการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม แต่เสนอให้เพิ่มรายวิชาที่สอดคล้องกับวิชาชีพและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ปรับปรุงทรัพยากรและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เพิ่มกิจกรรมแนะแนวอาชีพ และพัฒนาความยืดหยุ่นในการจัดรายวิชา

4.2.3 คณาจารย์ผู้สอน เห็นว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมในภาพรวม และเสนอให้เพิ่มเนื้อหาด้านปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล ชีวจริยธรรม การวิจัย และภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ พร้อมทั้งปรับโครงสร้างและกระบวนการการจัดการเรียนรู้ให้มุ่งพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน

4.2.4 อาจารย์ผู้เกษียณอายุราชการจากภาควิชาเสนอให้พัฒนาหลักสูตรให้รองรับการสร้างผู้ประกอบการและนวัตกรรมด้านจุลชีววิทยา เพิ่มเนื้อหาที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่และ BCG Economy ปรับสมดุลระหว่างภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ และพัฒนากลไกการรับฟังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างต่อเนื่อง

4.2.5 ผู้ดูแลหรือพี่เลี้ยงนิสิตสหกิจศึกษา เห็นว่านิสิตมีพื้นฐานวิชาชีพและทักษะการทำงานที่ดี แต่ควรเสริมทักษะเทคนิคเฉพาะ การคิดเชิงระบบ การสื่อสาร การใช้เครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ และระบบคุณภาพและมาตรฐานห้องปฏิบัติการ

4.2.6 ผู้ทรงคุณวุฒิ (กรรมการพัฒนาวิพากษ์หลักสูตร) เห็นว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต พร้อมเสนอให้ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพิ่มทักษะภาษาอังกฤษ สถิติ ชีวสารสนเทศ การวิเคราะห์ข้อมูลและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จัดกลุ่มรายวิชาหรือพัฒนารายวิชาตามสมรรถนะและเส้นทางอาชีพ และเชื่อมโยงหลักสูตรกับอุตสาหกรรมเป้าหมายและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

4.3 เพื่อให้หลักสูตรสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และทิศทางการพัฒนาประเทศในปัจจุบัน โดยสนับสนุนการผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (BCG Economy) การพัฒนาที่ยั่งยืน และการเปลี่ยนแปลงของภาคอุตสาหกรรม เทคโนโลยี และตลาดแรงงานในอนาคต

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิมไม่น้อยกว่า 125 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

5.2 ลดจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จากเดิมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

5.3 เพิ่มจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะ จากเดิมไม่น้อยกว่า 89 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต

5.4 ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาแกน จากเดิม 23 หน่วยกิต เป็น 17 หน่วยกิต

5.5 เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะบังคับ จากเดิม 51 หน่วยกิต เป็น 53 หน่วยกิต

5.6 เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะเลือก จากเดิมไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

5.7 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 4 วิชา ดังนี้

01419311	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(1-0-2)

01419429	ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา	3(2-3-6)
01419464	จุลชีววิทยาวินิจฉัย	3(2-3-6)
01419471	สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา	2(2-0-4)

5.8 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 8 วิชา ดังนี้

01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
01419213	จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ	2(0-6-3)
01419214	จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01419391	การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	1(0-3-2)
01419411	การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์	3(2-3-6)
01419414	ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
01419462	จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร	3(3-0-6)
01419499	โครงงานจุลชีววิทยา	3(0-9-5)

5.9 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 12 วิชา ดังนี้

01008451	โรคพืชวิทยาระดับโมเลกุล	3(3-0-6)
01008468	เชื้อสาเหตุโรคพืช	3(3-0-6)
01052211	เคมีเชิงฟิสิกส์ทางอาหารขั้นมูลฐาน	3(3-0-6)
01052312	อาหารและโภชนาการ	3(3-0-6)
01052321	นวัตกรรมในการแปรรูปอาหาร	2(2-0-4)
01052341	มาตรฐานและกฎหมายอาหาร	2(2-0-4)
01052432	กระบวนการผลิตอาหาร	3(2-3-6)
01403432	หลักการประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์	1(1-0-2)
01416424	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการถ่ายฝากยีนในพืช	3(1-6-5)
01417112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420118	ฟิสิกส์พื้นฐาน II	2(2-0-4)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	1(0-3-2)

5.10 เพิ่มรายวิชา จำนวน 12 วิชา คือ

01008411	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	3(2-3-6)
01008412	แบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืชในทางการเกษตร	3(2-3-6)
01008424	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา	3(2-3-6)
01008441	ไวรัสวิทยาเบื้องต้นของพืช	3(2-3-6)
01305461	การเสื่อมสภาพและการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้	3(2-3-6)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)
01600221	แบคทีเรียและราที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย	3(2-3-6)

01600222	ไวรัสที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย	2(1-3-4)
01600322	หลักระบาดวิทยา	2(2-0-4)
01600425	เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียวิทยาคลินิกของสัตว์	3(2-3-6)
01600426	โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่	3(3-0-6)
01600441	สารพิษจากเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์	3(3-0-6)

5.11 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2565	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 125 หน่วยกิต	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	**1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้	
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)		
และให้เลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต		
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)		
01355xxx ภาษาอังกฤษ 9(- -)		
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ 1(- -)		
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต		
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)		
และให้เลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก		
1.5 กลุ่มวิชาสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		
	1.1 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต	ปรับตามโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป พ.ศ. 2567
	01999111 เกษตรศาสตร์สร้างศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)	
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา 6(- -)	
	1.2 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต	
	- ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ	
	- ด้านภาวะผู้นำ	
	- ด้านการเป็นผู้ประกอบการ	
	1.3 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
	- ด้านทักษะการคิด	
	- ด้านพหุวัฒนธรรม	
	- ด้านการจัดการตนเอง	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2565		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
		- ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต - ด้านความเป็นพลเมือง		
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	**89 หน่วยกิต**	**2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า**	**91 หน่วยกิต**	เพิ่มหน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	**23 หน่วยกิต**	**2.1 วิชาแกน**	**17 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
01403111 เคมีทั่วไป	3(3-0-6)	01403111 เคมีทั่วไป	3(3-0-6)	
01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)	01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)	
01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	
01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)	01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)	
01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	1(0-3-2)			ยกเลิกรายวิชา
01420117 ฟิสิกส์พื้นฐาน I	2(2-0-4)	01420117 ฟิสิกส์พื้นฐาน I	2(2-0-4)	
01420118 ฟิสิกส์พื้นฐาน II	2(2-0-4)			ยกเลิกรายวิชา
01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)	01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)	
01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)	01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)	
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ	**51 หน่วยกิต**	**2.2 วิชาเฉพาะบังคับ**	**53 หน่วยกิต**	เพิ่มหน่วยกิต
01402311 ชีวเคมี I	2(2-0-4)	01402311 ชีวเคมี I	2(2-0-4)	
01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	
01402313 ชีวเคมี II	3(3-0-6)	01402313 ชีวเคมี II	3(3-0-6)	
01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-04-)	01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-04-)	
01403221 เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	01403221 เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	
01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	
		01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)	ย้ายมาจากวิชาเฉพาะเลือก
01416311 หลักพันธุศาสตร์	3(3-0-6)	01416311 หลักพันธุศาสตร์	3(3-0-6)	
01416312 พันธุศาสตร์ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01416312 พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ	1(0-3-2)	เปลี่ยนแปลงตามหลักสูตรต้นสังกัดฯ
01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)	01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ	2(0-6-3)	01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ	2(0-6-3)	ปรับปรุงรายวิชา
		01419311 การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(1-0-2)	เปิดรายวิชาใหม่
01419325 ราวิทยา	3(2-3-6)	01419325 ราวิทยา	3(2-3-6)	
01419341 แบคทีเรียวิทยา	3(1-6-5)	01419341 แบคทีเรียวิทยา	3(1-6-5)	
01419351 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-6)	01419351 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-6)	
01419361 วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(2-2-5)	01419361 วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(2-2-5)	
01419371 ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)	01419371 ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)	
01419391 การใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับนักจุลชีววิทยา	2(0-6-3)	01419391 การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01419411 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์	3(2-3-6)	01419411 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์	3(2-3-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01419424 ไวรัสวิทยา	3(2-3-6)	01419424 ไวรัสวิทยา	3(2-3-6)	
01419497 สัมมนา	1	01419497 สัมมนา	1	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2565		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419499 โครงงานจุลชีววิทยา	3(0-9-5)	01419499 โครงงานจุลชีววิทยา	3(0-9-5)	ปรับปรุงรายวิชา
01422431 สถิติทางชีววิทยา	3(3-0-6)	01422431 สถิติทางชีววิทยา	3(3-0-6)	
2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า	**15 หน่วยกิต**	**2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า**	**21 หน่วยกิต**	เพิ่มหน่วยกิต
		ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาในสาขาจุลชีววิทยาในรหัส 01419xxx จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และ/หรือเลือกเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องอีก 3 หน่วยกิต จากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้		
01008211 โรคพืชวิทยาเบื้องต้น	3(2-3-6)	01008211 โรคพืชวิทยาเบื้องต้น	3(2-3-6)	
01008451 โรคพืชวิทยาระดับโมเลกุล	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
		01008411 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
		01008412 แบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืชในทางการเกษตร	3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
		01008424 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา	3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
		01008441 ไวรัสวิทยาเบื้องต้นของพืช	3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
01008468 เชื้อสาเหตุโรคพืช	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01052211 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางอาหารขั้นมูลฐาน	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01052312 อาหารและโภชนาการ	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01052321 นวัตกรรมในการแปรรูปอาหาร	2(2-0-4)			ยกเลิกรายวิชา
01052341 มาตรฐานและกฎหมายอาหาร	2(2-0-4)			ยกเลิกรายวิชา
01052432 กระบวนการผลิตอาหาร	3(2-3-6)			ยกเลิกรายวิชา
01254311 จุลชีววิทยาประมง	3(2-3-6)	01254311 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง	3(2-3-6)	เปลี่ยนแปลงตามหลักสูตรต้นสังกัดฯ
		01305461 การเสื่อมสภาพและการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้	3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
01401114 พฤกษศาสตร์ทั่วไป	3(2-3-6)	01401114 พฤกษศาสตร์ทั่วไป	3(2-3-6)	
01402482 ชีวเคมีการเกษตร	3(3-0-6)	01402482 ชีวเคมีการเกษตร	3(3-0-6)	
01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)			ย้ายไปเป็นวิชาเฉพาะบังคับ
01403432 หลักการประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์	1(1-0-2)			ยกเลิกรายวิชา
01403441 วัสดุนาโน	3(3-0-6)	01403441 วัสดุนาโน	3(3-0-6)	
01416424 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการถ่ายฝากยีนในพืช	3(1-6-5)			ยกเลิกรายวิชา
01416441 พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น	3(2-3-6)	01416441 พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น	3(2-3-6)	
01419372 ชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับนักจุลชีววิทยา	2(1-2-3)	01419372 ชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับนักจุลชีววิทยา	2(1-2-3)	
01419373 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานทางจุลชีววิทยา	2(1-3-4)	01419373 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานทางจุลชีววิทยา	2(1-3-4)	
01419390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)	01419390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)	
01419412 จุลชีววิทยาวิเคราะห์	3(2-3-6)	01419412 จุลชีววิทยาวิเคราะห์	3(2-3-6)	
01419413 การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์	3(2-3-6)	01419413 การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์	3(2-3-6)	
01419414 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)	01419414 ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา	1(1-0-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01419415 ชีวจริยธรรมทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)	01419415 ชีวจริยธรรมทางจุลชีววิทยา	1(1-0-2)	
01419423 แอคติโนมัยซีท	3(2-3-6)	01419423 แอคติโนมัยซีท	3(2-3-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2565	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419426 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-6)	01419426 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-6)	
01419427 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี 3(2-3-6)	01419427 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี 3(2-3-6)	
01419428 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก 3(2-3-6)	01419428 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก 3(2-3-6)	
	01419429 ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา 3(2-3-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01419434 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-3-6)	01419434 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-3-6)	
01419435 จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม 3(2-3-6)	01419435 จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม 3(2-3-6)	
01419436 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-6)	01419436 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-6)	
01419438 จุลชีววิทยาเกี่ยวกับอาหารหมัก 3(2-3-6)	01419438 จุลชีววิทยาเกี่ยวกับอาหารหมัก 3(2-3-6)	
01419462 จุลชีววิทยาทางการสุขาภิบาลอาหาร 3(3-0-6)	01419462 จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01419463 การเกิดโรคและโรคติดเชื้อ 3(2-3-6)	01419463 การเกิดโรคและโรคติดเชื้อ 3(2-3-6)	
	01419464 จุลชีววิทยาวินิจฉัย 3(2-3-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01419471 สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา 2(2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
01419481 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)	01419481 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)	
01419482 จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ 3(2-3-6)	01419482 จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ 3(2-3-6)	
01419483 การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์ 3(2-3-6)	01419483 การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์ 3(2-3-6)	
01419484 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-6)	01419484 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-6)	
01419485 จุลินทรีย์ในดิน 3(2-3-6)	01419485 จุลินทรีย์ในดิน 3(2-3-6)	
01419486 จุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ 3(2-3-6)	01419486 จุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ 3(2-3-6)	
01419487 จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร 3(2-3-6)	01419487 จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร 3(2-3-6)	
01419488 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-6)	01419488 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-6)	
01419489 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ 3(3-0-6)	01419489 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ 3(3-0-6)	
01419490 สหกิจศึกษา 6	01419490 สหกิจศึกษา 6	
01419496 เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยา 1-3	01419496 เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยา 1-3	
01423113 สัตววิทยาทั่วไป 3(2-3-6)	01423113 สัตววิทยาทั่วไป 3(2-3-6)	
01424281 พิษวิทยาชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)	01424281 หลักพิษวิทยา 3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงตามหลักสูตรต้นสังกัดฯ
01424311 ชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(3-0-6)	01424311 ชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(3-0-6)	
01424482 ชีววิทยาของมลพิษ 3(3-0-6)	01424482 ชีววิทยาของมลพิษ 3(3-0-6)	
01424483 อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ 4(4-0-8)	01424483 อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ 4(4-0-8)	
01424485 ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข 3(3-0-6)	01424485 ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข3(3-0-6)	
	01600221 แบคทีเรียและราที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย 3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
	01600222 ไวรัสที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย 2(1-3-4)	เพิ่มรายวิชา
	01600322 หลักระบาดวิทยา 2(2-0-4)	เพิ่มรายวิชา
	01600425 เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียวิทยาคลินิกของสัตว์ 3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
	01600426 โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ 3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
	01600441 สารพิษจากเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์ 3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2565			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	
4. หมวดฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	120 ชั่วโมง	4. การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	120 ชั่วโมง	

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษาฯ พ.ศ. 2565	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 89 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต
- วิชาแกน	-	23 หน่วยกิต	17 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ	-	51 หน่วยกิต	53 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	-	ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
4. การฝึกงาน		ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง	ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 125 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 10 / 2569
เมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2569

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570
ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ภาควิชา/คณะ/วิทยาเขต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25230021100064

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Microbiology

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา)

ชื่อย่อ วท.บ. (จุลชีววิทยา)

ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Microbiology)

ชื่อย่อ B.S. (Microbiology)

1.3 วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

1.4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

1.5 รูปแบบของหลักสูตร

1.5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี ทางวิชาการ

1.5.2 ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

1.5.3 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

1.5.4 ความร่วมมือกับสถาบันร่วมผลิต เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

1.5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

1.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

<u>สถานภาพหลักสูตร</u>

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดการเปิดภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2570
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2509
- ปรับปรุงครั้งสุดท้าย 2565

<u>การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร</u>

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ ๑๐/๒๕๖๙ เมื่อวันที่ ๒๙ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๙
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ ๑๐/๒๕๖๙ เมื่อวันที่ ๒๖ เดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

1.7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2572

1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1) นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ หรือเจ้าหน้าปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาในองค์กรของรัฐหรือเอกชน

2) ผู้ควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมหรือผลิตภัณฑ์เกษตรที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์

3) ผู้ควบคุมคุณภาพและประกันการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมหรือการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์

4) พนักงานขายหรือส่งเสริมการขายวัสดุและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

5) ผู้ประกอบการหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาทางอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ

6) อาชีพอื่น ๆ ที่ใช้ความรู้ด้านจุลชีววิทยา เช่น งานห้องปฏิบัติการ งานสิ่งแวดล้อม งานบริการวิทยาศาสตร์หรือการศึกษาต่อระดับสูงในสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและมีทักษะการปฏิบัติงานด้านจุลชีววิทยาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ควบคู่กับคุณธรรม จริยธรรม และความ

รับผิดชอบต่อสังคม สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาในการพัฒนาที่ยั่งยืน และมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความพร้อมในการปรับตัวให้สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลง

2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.2.1 ผลิตบัณฑิตที่สามารถใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม ความเป็นผู้นำ มีความรับผิดชอบ อดทน ขยันหมั่นเพียร และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3 ผลิตบัณฑิตที่มีความพร้อมในการเผชิญและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิทยาการและเทคโนโลยี

2.2.4 ผลิตบัณฑิตที่เป็นกำลังคนที่มีคุณภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะสาขาจุลชีววิทยา เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

2.2.5 ผลิตบัณฑิตที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางจุลชีววิทยาในการปฏิบัติงานจริง แก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่น และยึดมั่นในจรรยาบรรณนักวิจัยในสถานประกอบการได้

2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

แนวคิดการออกแบบหลักสูตร

2.3.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ

ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580 อันเป็นยุทธศาสตร์ชาติระยะยาวฉบับแรกของประเทศไทย กำหนดยุทธศาสตร์สำหรับขับเคลื่อนทิศทางการเติบโตของสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยไว้ 6 ด้าน เพื่อใช้เป็นกรอบแก้ไขปัญหาและเสริมจุดอ่อนอันเป็นปัจจัยฉุดรั้งการพัฒนาประเทศ ได้แก่ 1) ด้านความมั่นคง 2) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน 3) ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ 4) ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม 5) ด้านการสร้างความเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ 6) ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาการบริหารจัดการภาครัฐ โดยมีแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ซึ่งจำแนกตามประเด็นการพัฒนาแบ่งออกเป็น 23 ประเด็น โดยบทบาทของหลักสูตรที่สำคัญต่อการขับเคลื่อนประเด็นแผนแม่บทดังกล่าว ได้แก่

1. การสร้างคนไทยให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทักษะโลกศตวรรษที่ 21 ผ่านกระบวนการเรียนการสอน เพื่อสร้างและพัฒนาคุณภาพกำลังคนให้ตอบสนองต่อความคาดหวังต่อภาคอุตสาหกรรมและสังคม สอดคล้องกับแนวโน้มการเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคม และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล

2. การสร้างและพัฒนาองค์ความรู้งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อผลักดันขีดความสามารถในทุกมิติให้ประเทศก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง ในการนี้การพัฒนากำลังคนเพื่อผลักดันให้เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และชีวภาพ (BCG model) ก็เป็นหนึ่งในกลไกการขับเคลื่อน

เศรษฐกิจของประเทศ โดยการจัดทำข้อเสนอ BCG in action: The new sustainable นั้น มุ่งเน้นการพัฒนาใน 4 สาขา ได้แก่ 1) การเกษตรและอาหาร 2) สุขภาพและการแพทย์ 3) พลังงาน วัสดุ และเคมีชีวภาพ 4) การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ในการเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนทุกกลุ่ม และส่งต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดีไปยังคนรุ่นต่อไป และมุ่งหวังให้เกิดการพลิกโฉมประเทศไทย (Thailand's Transformation) ภายใต้แนวคิด "Resilience" ในการลดความเปราะบาง สร้างความพร้อมในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลง สามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ในสภาวะวิกฤต โดย 1) มิติภาคการผลิตและบริการเป้าหมาย กำหนดหมุดหมายให้ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง เป็นศูนย์กลางทางการแพทย์และสุขภาพมูลค่าสูง 2) มิติความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดหมุดหมายให้ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ และ 3) มิติปัจจัยผลักดันการพลิกโฉมประเทศนั้น กำหนดหมุดหมายให้ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนอย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิตเป้าหมาย และสามารถสร้างงานอนาคต มีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับโลกยุคใหม่ มีคุณลักษณะตามบรรทัดฐานที่ดีของสังคม มีคุณธรรม จริยธรรม และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกโฉมฉับพลันของโลก สามารถดำรงชีวิตร่วมกันในสังคมได้อย่างสงบสุข

แผนการปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง) (คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบวันที่ 8 ธันวาคม 2563) เป็นแผนงานที่ทุกหน่วยงานต้องดำเนินการตามกิจกรรมปฏิรูปประเทศ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประชาชนอย่างมีนัยสำคัญ (big rock) เพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติของแต่ละช่วงเวลา 5 ปีนั้น ได้กำหนดแผนการปฏิรูปประเทศด้านเศรษฐกิจให้มีเป้าประสงค์เพื่อยกระดับศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ กระจายความเจริญและความเข้มแข็งของภาคสังคม เพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ และลดความเหลื่อมล้ำ โดยมุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนในระบบมีทักษะสอดคล้องตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและบริการเป้าหมาย และได้รับการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น เพิ่มรายได้ของบุคลากรในภาคเกษตรกรรม ภาคการท่องเที่ยว และผู้ประกอบการรายย่อย เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจไทย

ในการนี้บทบาทของการศึกษาได้แสดงออกผ่านแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นการปฏิรูปให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้ผู้เรียนพร้อมปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ที่พัฒนาก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อตลาดแรงงานและการจ้างงาน ดังนั้นผู้เรียนจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของโลกอนาคต ทักษะการแก้ปัญหา การปรับตัว การสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิผล มีวินัย มีนิสัยใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมทั้งเป็นพลเมืองที่รู้สิทธิและหน้าที่ มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ อันจะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้บรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติต่อไป

2.3.2 การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง

หลักสูตรกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิตของหลักสูตร ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้ใช้บัณฑิต (หน่วยงานจากภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน) นิสิตปัจจุบัน คณาจารย์ผู้สอน (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน) อาจารย์เกษียณ และผู้ทรงคุณวุฒิ สำหรับแผนสหกิจศึกษาหลักสูตรได้กำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพิ่มเติมคือ ผู้ดูแลนิสิตและนิสิตในโครงการสหกิจศึกษา โดยการส่งแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่าง ๆ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำรายงานการวิจัยสถาบัน เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรให้สามารถผลิตบัณฑิตสาขาวิชาจุลชีววิทยาที่แข่งขันได้กับหลักสูตรของสถาบันอื่น ๆ และให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันในความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและกระแสโลกาภิวัตน์ รวมทั้งรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีปรัชญาอันเป็นหัวใจสำคัญของสถาบันการศึกษาคือ การเป็นสถาบันที่มีปณิธานมุ่งมั่นในการสั่งสมเสาะแสวงหา และพัฒนาความรู้ให้เกิดความเจริญงอกงามทางภูมิปัญญาที่เพียบพร้อมด้วยวิชาการ จริยธรรม และคุณธรรม ตลอดจนเป็นผู้ชี้นำทิศทางสืบทอดเจตนารมณ์ที่ดีของสังคม เพื่อความคงอยู่ ความเจริญ และความเป็นอารยะของชาติ มีวิสัยทัศน์ที่มุ่งเน้นเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ วิจัย และสร้างนวัตกรรมระดับโลก เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของศาสตร์แห่งแผ่นดิน โดยมีพันธกิจ 3 ประการ ได้แก่

1. สร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย นวัตกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2. สร้างสมรรถนะกำลังคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลกในทุกช่วงวัย

3. สร้างต้นแบบสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต สังคมและชุมชน โดยมุ่งปลูกฝังค่านิยมและหล่อหลอมให้ผู้เรียนมีอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คือ สร้างสรรค์ศาสตร์แห่งแผ่นดินเพื่อการกินดีอยู่ดีของชาติและของประชาคมโลกเป็นสำคัญ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้กำหนดให้นิสิตของมหาวิทยาลัยมีอัตลักษณ์ คือ 1) สำนึกดี (integrity) หมายถึง มีจิตใจดีงาม ซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม มีจริยธรรม 2) มุ่งมั่น (determination) หมายถึง มีความตั้งใจมั่น อดทน วิริยะอุตสาหะ มุ่งผลสัมฤทธิ์ในการทำงานและในการปฏิบัติใด ๆ 3) สร้างสรรค์ (knowledge creation) หมายถึง เป็นผู้ใฝ่รู้ ขวนขวายแสวงหาความรู้ สามารถสร้างมูลค่าและคุณค่าจากความรู้ สร้างนวัตกรรม 4) สามัคคี (unity) หมายถึง มีความร่วมมือร่วมใจ รู้จักประนีประนอม สามารถทำงานเป็นทีม และบูรณาการเชื่อมโยงในด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ยังได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ จริยธรรม ความรู้ ทักษะ และลักษณะบุคคล เพื่อให้บัณฑิตมีคุณภาพ มีความรู้ควบคู่คุณธรรม สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก และมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน

ทั้งนี้สาขาวิชาจุลชีววิทยาเป็นหนึ่งในวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม ดังนั้นการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเป็นงานที่มีความสำคัญ ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ ทักษะ และจรรยาบรรณอย่างเคร่งครัด จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมและพัฒนาผู้ปฏิบัติงานให้มีความรู้และความรับผิดชอบ

ตามมาตรฐานสากล สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค โดยมีลักษณะงานดังนี้

1) งานคัดแยกและเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ให้บริสุทธิ์ เพื่อการศึกษา ค้นคว้าวิจัย งานวิเคราะห์ทดสอบและตรวจสอบตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา

2) งานเก็บรักษาและดูแลจุลินทรีย์ รวมถึงการป้องกันการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม

3) งานควบคุมการใช้จุลินทรีย์ในระดับความรุนแรงต่าง ๆ กัน รวมถึงการขนย้าย การเก็บรักษาให้เหมาะสมถูกต้องและปลอดภัยตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

4) งานที่ปรึกษา ได้แก่ การให้คำแนะนำ การให้ข้อมูล การตรวจวินิจฉัย และการรับรองการปฏิบัติงานด้านการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ตามข้อ 1) 2) และ 3)

ดังนั้นการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคควรมีผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคเป็นผู้รับผิดชอบ โดยผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมต้องผ่านการประเมินจากคณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผ่านการอบรมจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันประกอบด้วยความสำนึกในการประกอบวิชาชีพ (Code of ethics) และความประพฤติในการประกอบวิชาชีพ (Code of conducts)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา ได้ดำเนินการวิจัยสถาบันเพื่อรวบรวมความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม สำหรับใช้เป็นข้อมูลประกอบการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้และการปรับปรุงหลักสูตร โดยสรุปผลรายกลุ่มได้ดังนี้

ผู้ใช้บัณฑิต ประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน จำนวน 57 ราย (ภาคเอกชน ร้อยละ 49.1 ภาครัฐร้อยละ 28.1 และหน่วยงานอื่น ๆ ร้อยละ 22.8) มีความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิตโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.35 จากคะแนนเต็ม 5.00) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยบัณฑิตรุ่นล่าสุดได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.52 ทั้งนี้ ด้านคุณธรรมจริยธรรมได้รับคะแนนสูงสุดอยู่ในระดับดีมาก (4.78) ขณะที่ด้านทักษะทางปัญญา (4.27) และด้านความรู้ (4.30) ที่ได้รับคะแนนน้อยที่สุดแต่อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาคุณลักษณะของบัณฑิตที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการมากที่สุด พบว่าสามอันดับแรก ได้แก่ ความซื่อสัตย์และมีจริยธรรม ความเป็นผู้ใฝ่รู้และเรียนรู้ตลอดชีวิต และทักษะการทำงานเป็นทีมร่วมกับการวางแผนและจัดสรรเวลาในการทำงาน สะท้อนว่าผู้ใช้บัณฑิตให้ความสำคัญกับคุณธรรมจริยธรรมและทักษะทางสังคมไม่น้อยไปกว่าความรู้เชิงวิชาการ นอกจากนี้ ผู้ใช้บัณฑิตได้เสนอให้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาชีพ ทักษะดิจิทัลและการวิเคราะห์ข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับระบบมาตรฐานอุตสาหกรรม (ISO 9001, ISO/IEC 17025, GMP และ HACCP) ความปลอดภัยทางชีวภาพ ตลอดจนเทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล พร้อมทั้งเสนอให้ลดสัดส่วนเนื้อหาเชิงทฤษฎีที่ล้ำเกินความจำเป็น เพิ่มการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ จัดการบรรยายพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม และส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน

นิสิตปัจจุบัน ได้สอบถามนิสิตชั้นปีที่ 3 จำนวน 41 คน (ร้อยละ 73.2) และชั้นปีที่ 4 จำนวน 34 คน (ร้อยละ 61.8) พบว่ามีความพึงพอใจต่อความตั้งใจในการสอนของคณาจารย์ในระดับสูง (ร้อยละ 82.9) และเห็นว่าแผนการเรียนที่ภาควิชากำหนดไว้มีความเหมาะสมและมีลำดับการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง (ร้อยละ 60.6) สำหรับการฝึกงาน นิสิตชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 61.8 เห็นว่าจำนวน 120 ชั่วโมงเหมาะสม ขณะที่ร้อยละ 35.6 เห็นว่ายังน้อยเกินไป นิสิตบางคนเสนอให้เพิ่มรายวิชาด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับจุลชีววิทยาเป็นรายวิชาบังคับ ตลอดจนเปิดรายวิชาเฉพาะทางเพิ่มเติม เช่น นิติจุลชีววิทยา จุลชีววิทยาทางการแพทย์และการใช้สัตว์ทดลอง จุลชีววิทยาประยุกต์สิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเสนอให้ทบทวนรายวิชาพื้นฐานที่ไม่ได้ใช้โดยตรงในสาขา และปรับรอบการเปิดสอนของรายวิชาที่เปิดปีเว้นปีให้สอดคล้องกับแผนการเรียนของนิสิตสายสหกิจศึกษา ทั้งนี้ ประเด็นที่นิสิตสะท้อนอย่างต่อเนื่องคือ ข้อจำกัดด้านทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ จำนวนและสภาพของกล้องจุลทรรศน์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ จำนวนนิสิตต่อกลุ่มปฏิบัติการที่มากจนทำให้การฝึกปฏิบัติไม่ทั่วถึง จำนวนที่นั่งในรายวิชาเฉพาะเลือกที่ได้รับความนิยม รวมถึงสภาพอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก นอกจากนี้นิสิตยังต้องการให้ภาควิชาจัดกิจกรรมแนะแนวอาชีพโดยศิษย์เก่า และกิจกรรมเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคณาจารย์กับนิสิต

คณาจารย์ผู้สอน ประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน จำนวน 15 คน (คิดเป็นร้อยละ 71.4 ของผู้รับแบบสอบถาม) มีความเห็นว่าหลักสูตรในภาพรวมมีความเหมาะสม ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตรในระดับมากที่สุดร้อยละ 86.7 เห็นด้วยกับรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับรายวิชาเฉพาะบังคับตั้งแต่ร้อยละ 93.3 ขึ้นไป คณาจารย์เห็นพ้องกันว่ารายวิชาโครงงานจุลชีววิทยาควรคงสถานะเป็นรายวิชาเฉพาะบังคับ เนื่องจากเป็นการบูรณาการองค์ความรู้และฝึกกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ และเห็นว่าการฝึกงานจำนวน 120 ชั่วโมงมีความเหมาะสมแล้ว ข้อเสนอสำคัญคือ การเพิ่มรายวิชาด้านปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐาน ชีวจริยธรรมทางจุลชีววิทยา การเขียนโครงร่างงานวิจัย และภาษาอังกฤษเชิงวิชาการทางจุลชีววิทยาควบคู่กับการพิจารณาปรับลดรายวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับสาขาโดยตรงน้อย เช่น ฟิสิกส์ II และแคลคูลัส II รวมทั้งเสนอให้ปรับลำดับแผนการเรียนโดยให้นิสิตเริ่มเรียนรายวิชาทางจุลชีววิทยาเร็วขึ้น

อาจารย์เกษียณ จำนวน 9 คน โดยทั้งหมดมีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 26 ปี เห็นด้วยกับความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับความชัดเจนของปรัชญาและวัตถุประสงค์ ความทันสมัยของหลักสูตร และจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรร้อยละ 77.8 ในเชิงทิศทางการพัฒนา เสนอให้ภาควิชากำหนดเป้าหมายเชิงรุกมากขึ้น โดยมุ่งผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้ประกอบการทางจุลชีววิทยาและนักนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ มิใช่เพียงผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ พร้อมทั้งเสนอให้เปิดรายวิชาที่สอดคล้องกับบริบทปัจจุบัน อาทิ ปัญญาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางจุลชีววิทยา ชีววิทยาสังเคราะห์ และโครงการนวัตกรรมจุลชีววิทยาเพื่อความยั่งยืน ซึ่งเชื่อมโยงกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG เศรษฐกิจหมุนเวียน และความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมชีวภาพ ในด้านโครงสร้างหลักสูตร เสนอให้ควบคุมจำนวนหน่วยกิตรวมไว้ประมาณ 125 หน่วยกิต เพิ่มจำนวนหน่วยกิตกลุ่มวิชาแกนเป็น 27–30 หน่วยกิต เพื่อคงพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เข้มแข็ง และลดภาระเชิงทฤษฎีในรายวิชาบังคับโดยเพิ่มสัดส่วนภาคปฏิบัติและการบูรณาการ

ข้ามศาสตร์ ในเชิงบริหารจัดการ เสนอให้หลักสูตรมีระบบรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายอย่างสม่ำเสมอ มีความยืดหยุ่นเชิงโครงสร้างเพื่อปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและตลาดแรงงาน และจัดทำแผนพัฒนาคณาจารย์ด้านปัญญาประดิษฐ์ วิทยาการข้อมูล และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ควบคู่กับการกำหนดแนวปฏิบัติในการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมของนิสิต

ผู้ดูแลหรือพี่เลี้ยงนิสิตโครงการสหกิจศึกษา จำนวน 14 คน ให้ข้อมูลโดยการสัมภาษณ์โดย ผู้ดูแลเห็นว่านิสิตมีความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยาเพียงพอต่อการปฏิบัติงานจริง โดยเฉพาะเทคนิคปลอดเชื้อและการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ อีกทั้งมีความขยัน รับผิดชอบ เรียนรู้ได้รวดเร็ว ปรับตัวได้ดี และมีมารยาทเรียบร้อย อย่างไรก็ตาม ยังพบว่านิสิตขาดความชำนาญในเทคนิคเฉพาะของแต่ละหน่วยงาน การมองภาพรวมของกระบวนการทำงานและการคิดเชิงระบบ ตลอดจนความมั่นใจในการสื่อสารและนำเสนอผลงานเชิงวิชาชีพ จึงเสนอให้ภาควิชาเพิ่มการสอนหลักการใช้เครื่องมือ การวางแผนการทดลองเชิงสถิติ ทักษะดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ และการอบรมทักษะทางสังคมสำหรับนักวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับความเห็นของนิสิตที่ไปสหกิจศึกษา (14 คน) ที่ระบุว่ารายวิชาจุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (01419213) แบคทีเรียวิทยา (01419341) และการใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับนักจุลชีววิทยา (01419391) สามารถนำไปใช้ได้จริงในสถานประกอบการ และเสนอให้เสริมการฝึกเทคนิคขั้นสูง เช่น SDS-PAGE, ELISA, ปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสการสกัดดีเอ็นเอ และการเพาะเลี้ยงเซลล์ รวมทั้งเพิ่มเนื้อหาด้านระบบประกันคุณภาพและการตรวจประเมินระบบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025, ISO 9001, GMP และ HACCP ตลอดจนลดจำนวนนิสิตต่อกลุ่มปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้ฝึกปฏิบัติอย่างทั่วถึง

ผู้ทรงคุณวุฒิ เมื่อจัดทำหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2570 แล้ว หลักสูตรได้จัดประชุมวิพากษ์หลักสูตรในรูปแบบออนไลน์ เมื่อวันที่ 14 มกราคม 2569 โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ ศรีสุริยจันทร์ รองศาสตราจารย์ ดร.โสภณ บุญลือ และ ดร.ศศิธร จินดามรกฎ ร่วมพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในภาพรวมว่าหลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตในปัจจุบัน มีการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตที่หลากหลายและเหมาะสม มีการปรับโครงสร้างหลักสูตรและการกำหนดแผนการเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ แผนปกติและแผนสหกิจศึกษาได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนโครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และกิจกรรมที่รองรับการปรับปรุงหลักสูตรมีความครอบคลุมในทุกมิติ อย่างไรก็ตาม ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงในประเด็นสำคัญ ประกอบด้วย ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร เห็นควรปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตยิ่งขึ้นและลดความซ้ำซ้อนของกิจกรรมให้ชัดเจนเป็นรูปธรรม เพิ่มจุดเน้นด้านทักษะภาษาอังกฤษ ปรับถ้อยคำของ PLO 5 ให้ครอบคลุมภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม และการวางแผนจัดการงาน ด้านโครงสร้างและเนื้อหารายวิชา เห็นควรเพิ่มความเข้มข้นด้านสถิติ ชีวสารสนเทศ และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และข้อมูลโอมิกส์ ซึ่งถือเป็นทักษะบังคับในหลักสูตรชั้นนำ ยกระดับรายวิชาโครงงานจุลชีววิทยาให้เป็นรายวิชาที่บูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงหรือเทคโนโลยีสมัยใหม่ และประเมินประเด็นทางจริยธรรมและกฎหมายด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริก ด้านการบริหารหมวดวิชาเลือก เห็นควรจัดกลุ่มรายวิชาตามสมรรถนะอาชีพ (career tracks) และปรับรายวิชาที่มีผู้เรียนน้อยให้อยู่ในรูปแบบหัวข้อพิเศษหรือการศึกษา

ค้นคว้าอิสระ ด้านการจัดการเรียนรู้ เห็นควรใช้การเรียนรู้เชิงรุก กรณีศึกษา และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาแกน โดยลดการบรรยายเชิงรายละเอียดและให้นิสิตค้นคว้าและอภิปรายร่วมกัน เพิ่มเวลาปฏิบัติจริงและการอภิปรายผลการทดลอง นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังเสนอให้ระบุกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายให้ชัดเจน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับสาขาจุลชีววิทยา ให้ความสำคัญกับทักษะสีเขียว และเห็นด้วยกับการปรับรายวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับงานด้านจุลชีววิทยาน้อยออกจากหลักสูตร

ทั้งนี้ เมื่อสรุปความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และแบ่งกลุ่มตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2565 สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้าน	ความต้องการโดยรวม	คุณภาพนิสิตและบัณฑิตปัจจุบัน	ช่องว่างที่ต้องปรับปรุง (Gap Analysis)
จริยธรรม	- มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการและจริยธรรม (อันดับ 1 - ค่าถ่วง 7.73) - มีความขยันหมั่นเพียร อดทนในการทำงาน - มีความมุ่งมั่นและตั้งใจปฏิบัติงาน - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย - สามารถใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	- บัณฑิตได้รับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (4.53-4.78) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น - ผู้ดูแลสหกิจสังเกตว่านิสิตของหลักสูตรมีความขยันและอดทนมาก	ไม่มี เนื่องจากบัณฑิตและนิสิตมีความสอดคล้องกับความต้องการในด้านจริยธรรมโดยสมบูรณ์ จึงควรรักษามาตรฐานที่มีอยู่
ความรู้	- ต้องการให้มีความรู้และทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางจุลชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่เข้มแข็ง เช่น เทคนิคปลอดเชื้อ streak plate ความรู้เกี่ยวกับไวรัส และการทำ PCR - หลักสูตรควรเพิ่มเติมเนื้อหาความรู้ให้กับนิสิตในด้านต่อไปนี้ 1) ระบบคุณภาพ (เช่น ISO9001, ISO17025, GMP, HACCP) 2) ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ 3) การวางแผนการทดลองและการใช้สถิติ 4) เทคโนโลยีใหม่ (เช่น AI in microbial research, synthetic biology, bioinformatics) 5) ทักษะการปฏิบัติเทคนิคขั้นสูง (เช่น เทคนิคทางชีวโมเลกุลพื้นฐาน cell culture, SDS-PAGE, ELISA)	- บัณฑิตได้รับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี (4.03-4.41) - ผู้ดูแลสหกิจระบุว่านิสิตมีความรู้และทักษะปฏิบัติการพื้นฐานดี และสามารถเรียนรู้เทคนิคเฉพาะด้านได้ดี	1. นิสิตมีความรู้ทฤษฎีและทักษะพื้นฐานทางจุลชีววิทยาที่ดี แต่เทคนิคเฉพาะทางขั้นสูงที่ผู้ใช้บัณฑิตคาดหวังจากนิสิตสหกิจบางเทคนิคยังไม่ได้รับการฝึกฝนอย่างเพียงพอ เนื่องจากมีจำนวนนิสิตต่อกลุ่มมากเกินไป และ อุปกรณ์/เครื่องมือไม่เพียงพอ 2. เพิ่มเติมความรู้ระบบคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรม 3. เพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย

ด้าน	ความต้องการโดยรวม	คุณภาพนิสิตและบัณฑิตปัจจุบัน	ช่องว่างที่ต้องปรับปรุง (Gap Analysis)
ทักษะ	- ต้องการให้มีทักษะทางปัญญา ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงเหตุผล (อันดับ 9 - ค่าถ่วง 2.18) การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ความคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม การวางแผนการทดลอง และการประยุกต์ใช้ความรู้ - ต้องการให้มีทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยี ได้แก่ ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ (อันดับ 10 - ค่าถ่วง 1.636 แต่ถูกเน้นซ้ำบ่อยมาก) การฟัง พูด อ่าน เขียน การสื่อสารแบบทางการ การอ่านเขียนทางวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการนำเสนอผลงาน	- ทักษะทางปัญญาได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี (4.11-4.33) โดยนิสิตปัจจุบัน บัณฑิต และอาจารย์เห็นตรงกันว่าโครงงานควรเป็นวิชาบังคับ เพราะฝึกการวางแผน การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการบูรณาการความรู้ - ทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยีได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี (4.00-4.41)	- ทักษะทางปัญญา: ควรเน้นการฝึกการแก้ปัญหาผ่านโครงงาน (project-based) - ทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยี: ควรส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารแบบทางการทั้งในทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน
ลักษณะบุคคล	- ต้องการให้มีความเป็นผู้ใฝ่รู้ เรียนรู้ตลอดชีวิต (อันดับ 2 - ค่าถ่วง 6.00) - ต้องการให้มีทักษะความสัมพันธ์ฯ ได้แก่ ทักษะการทำงานเป็นทีม (อันดับ 3 - ค่าถ่วง 5.64) การวางแผนและจัดสรรเวลา (อันดับ 3 - ค่าถ่วง 5.64) การสื่อสารและประสานงาน (อันดับ 4 - ค่าถ่วง 5.36) การปรับตัวตามสภาพแวดล้อม (อันดับ 5 - ค่าถ่วง 5.273) - ต้องการให้มีความอดทน พากเพียร มุ่งมั่นตั้งใจปฏิบัติงาน - ต้องการให้มีความพร้อมและความสามารถในการเรียนรู้งาน การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องที่จะเรียนรู้ - ต้องการให้ปรับตัวเข้ากับองค์กร	- ลักษณะบุคคลของบัณฑิตโดยทั่วไปมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตสูง - ทักษะความสัมพันธ์ฯ ได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (4.47-4.71) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก โดยทุกกลุ่มเห็นความสำคัญของการฝึกงาน/สหกิจ เพื่อให้ได้ประสบการณ์จริงและฝึกการปรับตัว - ผู้ดูแลสหกิจพบว่านิสิตสหกิจศึกษามีความขยัน ทำงานได้ดี สื่อสารได้ดี แต่นิสิตบางคนยังขาดความมั่นใจและสื่อสารไม่เหมาะสม - ผู้ดูแลสหกิจสังเกตเห็นชัดเจนว่านิสิตสหกิจศึกษามีความพร้อมที่จะเรียนรู้ ไม่เขินอายในการซักถาม มี	- ทักษะความสัมพันธ์ฯ: ควรพัฒนาทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลและสร้างความมั่นใจให้กับนิสิต

ด้าน	ความต้องการโดยรวม	คุณภาพนิสิตและบัณฑิตปัจจุบัน	ช่องว่างที่ต้องปรับปรุง (Gap Analysis)
		การทบทวนความรู้ด้วยตนเอง มีพัฒนาการ เรียนรู้เร็ว สอนง่าย	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2565 ระดับปริญญาตรี

จริยธรรม (Ethics) หมายถึง 1. นิสิตสามารถแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ 2. นิสิตสามารถแสดงออกถึงการเคารพกฎระเบียบและค่านิยมอันดีงาม ของสังคม และจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ;

ความรู้ (Knowledge) หมายถึง นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เฉพาะสาขาวิชาได้;

ทักษะ (Skills) หมายถึง 1. นิสิตสามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลตามหลักวิชาการในสาขาวิชา 2. นิสิตสามารถสื่อสารองค์ความรู้กับบุคคลที่หลากหลายได้ 3. นิสิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาข้อมูลและนำเสนอได้;

ลักษณะบุคคล (Character) หมายถึง 1. นิสิตแสดงออกถึงความมุ่งมั่น ตั้งใจ สามารถปฏิบัติงาน ที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ สร้างสรรค์ และสามัคคี (IDKU) ที่สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2. นิสิตแสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตระหนักรู้ทางสังคม และวัฒนธรรม (Social Awareness) 3. สามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ 4. นิสิตแสดงออกถึงแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ ในด้านการเห็นคุณค่าของการใช้ทรัพยากร กล้าตัดสินใจ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

2.3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต

จากสถานการณ์ของประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580 ที่มุ่งเน้นการสร้างและพัฒนาองค์ความรู้งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อผลักดันขีดความสามารถของประเทศ โดยการสร้างกำลังคนที่มีสมรรถนะและศักยภาพสูงสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรมใหม่สู่ New S – Curve และการพัฒนากำลังคนเพื่อผลักดันให้เศรษฐกิจ BCG model องค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยามีบทบาทสำคัญในการเกษตร อาหาร สุขภาพ การแพทย์ สิ่งแวดล้อม พลังงาน ชีววัสดุ และเคมีชีวภาพ มีการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม จึงจำเป็นต้องผลิตบัณฑิตสาขาวิชาจุลชีววิทยาที่สามารถใช้ความรู้ทางด้านจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ มีทักษะปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาที่ถูกต้องแม่นยำ มีคุณธรรมและจริยธรรม อดทน ขยันหมั่นเพียร สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความพร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลง โดยผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาจุลชีววิทยาตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ

หลักสูตรได้รับการพัฒนาแบบ Backward Curriculum Design โดยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากการวิจัยสถาบันโดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต อาจารย์ นิสิตปัจจุบัน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร และความคิดเห็นของผู้ดูแลนิสิตในสหกิจศึกษา จึงนำไปสู่การกำหนดโครงสร้างหลักสูตร การพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา และกำหนดความรับผิดชอบของแต่ละรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2565 โดยออกแบบให้มีการเรียนการสอนที่จำเป็นต่อการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม ครอบคลุมงานด้านการศึกษา ค้นคว้าวิจัย วิเคราะห์ทดสอบ และศาสตร์การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ ซึ่งดำเนินการควบคู่ไปกับกระบวนการคัดเลือกอาจารย์ให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาทางจุลชีววิทยาที่

หลากหลาย เพื่อให้สามารถเปิดวิชาเฉพาะเลือกทั้งทางด้านการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงาน สิ่งแวดล้อม และการแพทย์ ประกอบด้วย

- องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน: หลักสูตรได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชากลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น แคลคูลัส I ฟิสิกส์พื้นฐาน I ปฏิบัติการฟิสิกส์ I หลักชีววิทยา ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ เคมีทั่วไป ปฏิบัติการเคมีทั่วไป หลักสถิติ

- องค์ความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยา: หลักสูตรได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนรายวิชาเฉพาะบังคับด้านจุลชีววิทยา ดังนี้ จุลชีววิทยาทั่วไป จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา แบคทีเรียวิทยา ราวิทยา ไวรัสวิทยา สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ และวิทยาภูมิคุ้มกัน

- องค์ความรู้เฉพาะทางจุลชีววิทยาประยุกต์: หลักสูตรออกแบบรายวิชาเฉพาะเลือกให้หลากหลาย ครอบคลุมทั้งด้านการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม พลังงาน สิ่งแวดล้อม และการแพทย์ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจและสามารถนำความรู้ไปต่อยอดใช้ในการทำงานในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ เมื่อสำเร็จการศึกษา และยังออกแบบให้วิชาเฉพาะของหลักสูตรส่วนใหญ่มีภาคปฏิบัติการควบคู่ไปกับการบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเทคนิคปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาอย่างสม่ำเสมอจนเชี่ยวชาญ ซึ่งทักษะปฏิบัติการเหล่านี้ เป็นทักษะที่ปัญญาประดิษฐ์ไม่สามารถทดแทนได้ นอกจากนี้ รายวิชาในหลักสูตรส่วนใหญ่จัดให้มีการศึกษานอกสถานที่ เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาสเยี่ยมชมและเรียนรู้วิธีการปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ในสถานประกอบการ โดยได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนในคำอธิบายรายวิชา รายวิชาเฉพาะเลือกของหลักสูตร อาทิ แอคติโนมัยซีท ชีววิทยาของเห็ด ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก จุลชีววิทยาทางอาหาร จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาเกี่ยวกับอาหารหมัก จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร การเกิดโรคและโรคติดเชื้อ การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์ จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย จุลินทรีย์ในดิน จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา

- รายวิชาโครงงานจุลชีววิทยา: หลักสูตรกำหนดให้นิสิตทุกคนทำโครงงานจุลชีววิทยา นำองค์ความรู้และทักษะที่เรียนตลอดหลักสูตรมาบูรณาการ เพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจ ฝึกฝนทักษะการวางแผนงานและปฏิบัติงานวิจัย การคิดวิเคราะห์ จัดทำรายงาน และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานวิจัยและสื่อสารได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการฝึกให้นิสิตเรียนรู้ทักษะการแก้ไขปัญหา พัฒนาภาวะผู้นำและฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเรียนรู้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

นอกจากทักษะเฉพาะเชิงวิชาชีพแล้ว หลักสูตรคำนึงถึงทักษะทั่วไป (soft skill) ที่จำเป็นโดยมีการจัดการเรียนรู้ผ่านการเรียนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และตอบสนองความต้องการของมหาวิทยาลัย ซึ่งมุ่งหวังให้นิสิตมีอัตลักษณ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ด้วย ในด้านทักษะการสื่อสารและภาษา นอกจากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปแล้ว หลักสูตรยังจัดรายวิชาสัมมนาให้นิสิตได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอ่านและการนำเสนอบทความวิชาการ

ภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ หลักสูตรได้กำหนดให้มีชั่วโมงฝึกงาน เพื่อให้นิสิตได้มีประสบการณ์เข้าฝึกงานในสถานประกอบการของภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน เป็นการฝึกฝนทักษะการทำงาน

หลักสูตรประกอบด้วย 2 แผนการเรียน ได้แก่

1. แผนการเรียนปกติ มุ่งเน้นกระบวนการสอนให้ผู้เรียนมีความเข้มแข็งทางวิชาการเป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดในการทำงานและการศึกษาต่อ เพื่อให้ประเทศมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีองค์ความรู้และทักษะ เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในมิติต่าง ๆ

2. แผนการเรียนสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education: CWIE) มุ่งเน้นกระบวนการสอนให้ผู้เรียนเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานจริงในสถานประกอบการ เพื่อเชื่อมช่องว่างระหว่างความต้องการและอุปทานของทักษะที่จำเป็นในตลาดแรงงาน โดยหลักสูตรมีการประชาสัมพันธ์และให้คำปรึกษาแก่นิสิตเพื่อเตรียมความพร้อมสหกิจอย่างสม่ำเสมอ

2.3.4 การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

หลักสูตรกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจากยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี พ.ศ. 2561-2580 แผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ใช้บัณฑิต (หน่วยงานจากภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน) อาจารย์ผู้สอน นิสิตปัจจุบัน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร และผู้ดูแลนิสิตในสหกิจศึกษา เพื่อให้บัณฑิตจากหลักสูตรมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ใช้บัณฑิตและตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคตอันใกล้ โดยการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรจัดทำในรูปแบบรูบริก ซึ่งได้กำหนดสมรรถนะในแต่ละระดับจาก 1) ความคาดหวังผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2565 2) ระดับความสามารถที่ตลาดแรงงานในประเทศไทยปี ค.ศ. 2028 และ 3) กรอบการเรียนรู้ของ OECD ในปี ค.ศ. 2030 (เช่น OECD Green Skills, Future of Skills, Learning Compass)

1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ

PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา

PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย

PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงาน โดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนสหกิจศึกษา)

2) ตารางการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรรูปแบบรูบริก

2.1 แผนปกติ

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
1.	**แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ**	Systematic Problem-Solving	ระบุปัญหาทางจุลชีววิทยาที่มีคำตอบชัดเจนได้ แก้ปัญหาตามวิธีการที่ถูกสอนไว้ อธิบายหลักการพื้นฐานได้ ใช้ความรู้ในกรณีตัวอย่างที่คุ้นเคย	วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนปานกลางได้ เปรียบเทียบวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ เลือกใช้ทฤษฎีที่เหมาะสมกับปัญหา ประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน	วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่ชัดเจนในสถานการณ์จริงอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ สังเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่งเพื่อแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ข้ามสาขาวิชาได้ ประเมินข้อจำกัดและความเสี่ยงของแนวทางแก้ไข เสนอแนวทางที่สร้างสรรค์และเป็นไปได้จริง	วิเคราะห์ปัญหาที่ไม่มีคำตอบที่แน่ชัดและมีตัวแปรหลายมิติ สร้างกรอบการคิดใหม่ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีล้ำสมัยในการแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ใหม่จากการแก้ปัญหา นำเสนอในระดับสากล	3
2.	**ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา**	Laboratory Skills	ปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานตามคำสั่งทีละขั้นตอน ทำงานภายใต้การดูแลใกล้ชิด ทราบกฎความปลอดภัยและปฏิบัติตาม ใช้อุปกรณ์พื้นฐานได้ถูกต้อง	เลือกเทคนิคที่เหมาะสมจาก 2-3 ตัวเลือก ปฏิบัติได้ถูกต้องด้วยตนเอง ควบคุมคุณภาพการทดลองพื้นฐานได้ ระบุและรายงานความผิดปกติได้ ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพได้ถูกต้อง	เลือกและปรับเทคนิคให้เหมาะกับสถานการณ์ต่าง ๆ ปฏิบัติงานได้อย่างอิสระและมีความแม่นยำสูง ควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา แก้ไขปัญหาเทคนิคเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง	เชี่ยวชาญเทคนิคหลากหลายและซับซ้อน ปรับปรุง/พัฒนา protocol ใหม่ ทำ method validation ดูแล ฝึกอบรม และควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยงานของผู้อื่นได้	3

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
					ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพอย่างเคร่งครัด		
3.	นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	Digital and AI-Enabled Communication	นำเสนอข้อมูลง่าย ๆ ได้ชัดเจน ใช้โปรแกรมออฟฟิสพื้นฐานได้ ใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์พื้นฐานช่วยงานได้ตามคำแนะนำ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ เขียนรายงานตามรูปแบบที่กำหนด สื่อสารภาษาอังกฤษในระดับพื้นฐาน	นำเสนอเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนทั้งไทยและอังกฤษ ใช้เครื่องมือดิจิทัลหลากหลายเพื่อค้นหาและประเมินข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยค้นคว้าและเรียบเรียงโดยตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ได้ อ้างอิงแหล่งที่มาถูกต้อง นำเสนอโครงงานได้ดี	นำเสนอแนวคิดที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายแก่กลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงได้ ใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เขียนรายงานวิทยาศาสตร์และบทความได้มาตรฐาน นำเสนอในที่ประชุมวิชาการได้อย่างมั่นใจ สื่อสารภาษาอังกฤษได้	นำเสนอในการประชุมและเวทีสากล สร้าง scientific content สำหรับ social media ใช้ data analytics และปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูงได้ เป็น science communicator	3
4.	ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย	Ethics and Responsibility	ทราบกฎและข้อห้ามพื้นฐาน (ไม่ลอกงาน) ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ ตระหนักว่างานวิจัยมีผลกระทบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎห้องปฏิบัติการ	ปฏิบัติตามจริยธรรมการวิจัยอย่างสม่ำเสมอ รับผิดชอบงานและส่งมอบตรงเวลารายงานข้อมูลวิจัยอย่างซื่อสัตย์ ระบุประเด็นจริยธรรมพื้นฐานในงานวิจัยทำงานกลุ่มโดยเคารพความคิดเห็นผู้อื่น	ปฏิบัติตามจริยธรรมอย่างเคร่งครัด แสดงความรับผิดชอบสูงต่อผลงานและสังคม วิเคราะห์และแก้ไขประเด็นจริยธรรมที่ซับซ้อนได้ ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในคน สัตว์/ทำงานร่วมกับ	ปฏิบัติตามจริยธรรมอย่างเคร่งครัดและเป็นแบบอย่าง มีส่วนร่วมในการพัฒนาแนวทางปฏิบัติด้านจริยธรรมใหม่ ให้คำปรึกษาด้านจริยธรรมแก่ผู้อื่น สร้างวัฒนธรรมจริยธรรมในองค์กร มีส่วนร่วมในนโยบายสาธารณะ	3

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
					ผู้อื่นอย่างมีความรับผิดชอบ	ด้านจริยธรรม สร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม	
5.	ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	Teamwork and Leadership	ทำงานเป็นสมาชิกทีมตามบทบาทที่ได้รับ ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ วางแผนงานพื้นฐานของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เริ่มแสดงภาวะผู้นำในบางสถานการณ์ วางแผนงานกลุ่มได้ชัดเจน แบ่งงานและประสานงานได้ราบรื่น รับฟังและให้ feedback ที่สร้างสรรค์	ใช้ภาวะผู้นำได้ดีในสถานการณ์ต่าง ๆ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในทีมที่หลากหลาย สร้างแรงจูงใจและประสานงานทีมได้ดี วางแผนและจัดการเวลาและทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม แก้ไขความขัดแย้งในทีมได้ ปรับแผนเมื่อเกิดปัญหาได้อย่างทันท่วงที	แสดงภาวะผู้นำที่โดดเด่นในหลายกิจกรรม ทำงานกับคนที่หลากหลายได้ดีเยี่ยม วางแผนงานได้อย่างเป็นระบบ สร้างวิสัยทัศน์ร่วมและสื่อสารได้ดีเยี่ยม จัดการความขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์ ได้รับการยอมรับเป็นผู้นำจากผู้ร่วมงาน พัฒนาศักยภาพสมาชิกในทีม	3
6.	สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	Lifelong Learning and Self-Development	แสดงความสนใจในหัวข้อที่เรียน ค้นคว้าเพิ่มเติมเมื่อได้รับมอบหมาย ตระหนักถึงจุดอ่อนของตนเอง ปรับตัวในสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคย	ตั้งเป้าหมายการพัฒนาตนเองได้ เรียนรู้จากข้อผิดพลาดและปรับปรุง ปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงได้ดี เข้าร่วมกิจกรรมแสวงหาความรู้ เช่น เข้าร่วม seminar/ workshop	เรียนรู้พัฒนาทักษะใหม่ด้วยตนเองและนำไปใช้กับงานของตนเองได้ ปรับตัวได้รวดเร็วกับเทคโนโลยี/สถานการณ์ใหม่ รับ feedback และนำมาพัฒนาได้จริง	ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ใหม่อย่างสม่ำเสมอ และนำไปใช้/ต่อยอดกับงานของตนเอง สร้างและแชร์ความรู้ให้ผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ ปรับเปลี่ยนตนเองเชิงรุกตามการเปลี่ยนแปลง พัฒนาตนเองและผู้อื่นให้มี growth mindset	3

1.2 แผนสหกิจศึกษา

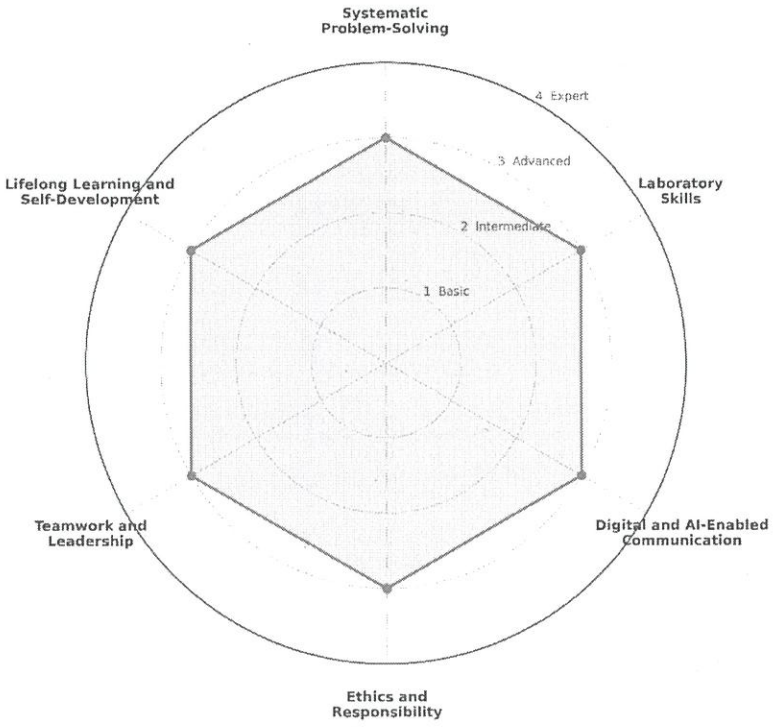
ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
1.	แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ	Systematic Problem-Solving	ระบุปัญหาทางจุลชีววิทยาที่มีคำตอบชัดเจนได้ แก้ปัญหาตามวิธีการที่ถูกสอนไว้ อธิบายหลักการพื้นฐานได้ ใช้ความรู้ในกรณีตัวอย่างที่คุ้นเคย	วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนปานกลางได้ เปรียบเทียบวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ เลือกใช้ทฤษฎีที่เหมาะสมกับปัญหา ประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน	วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่ชัดเจนในสถานการณ์จริงอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ สังเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่งเพื่อแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ข้ามสาขาวิชาได้ ประเมินข้อจำกัดและความเสี่ยงของแนวทางแก้ไข เสนอแนวทางที่สร้างสรรค์และเป็นไปได้จริง	วิเคราะห์ปัญหาที่ไม่มีคำตอบที่แน่ชัดและมีตัวแปรหลายมิติ สร้างกรอบการคิดใหม่ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีล้ำสมัยในการแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ใหม่จากการแก้ปัญหา นำเสนอในระดับสากล	3
2.	ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา	Laboratory Skills	ปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานตามคำสั่งทีละขั้นตอน ทำงานภายใต้การดูแลใกล้ชิด ทราบกฎความปลอดภัยและปฏิบัติตาม ใช้อุปกรณ์พื้นฐานได้ถูกต้อง	เลือกเทคนิคที่เหมาะสมจาก 2-3 ตัวเลือก ปฏิบัติได้ถูกต้องด้วยตนเอง ควบคุมคุณภาพการทดลองพื้นฐานได้ ระบุและรายงานความผิดปกติได้ ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพได้ถูกต้อง	เลือกและปรับเทคนิคให้เหมาะกับสถานการณ์ต่าง ๆ ปฏิบัติงานได้อย่างอิสระและมีความแม่นยำสูง ควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา แก้ไขปัญหาเทคนิคเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพอย่างเคร่งครัด	เชี่ยวชาญเทคนิคหลากหลายและซับซ้อน ปรับปรุง/พัฒนา protocol ใหม่ ทำ method validation ดูแล ฝึกอบรม และควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยงานของผู้อื่นได้	3
3.	นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตาม	Digital and AI-Enabled Communication	นำเสนอข้อมูลง่าย ๆ ได้ชัดเจน ใช้โปรแกรมออฟฟิสพื้นฐานได้ ใช้เครื่องมือ	นำเสนอเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนทั้งไทยและอังกฤษ ใช้เครื่องมือ	นำเสนอแนวคิดที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายแก่กลุ่มเป้าหมายที่	นำเสนอในการประชุมและเวทีสากล สร้าง scientific	3

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
	หลักวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		ปัญญาประดิษฐ์พื้นฐานช่วยงานได้ตามคำแนะนำ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ เขียนรายงานตามรูปแบบที่กำหนด สื่อสารภาษาอังกฤษในระดับพื้นฐาน	ดิจิทัลหลากหลายเพื่อค้นหาและประเมินข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยค้นคว้าและเรียบเรียงโดยตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ได้ อ้างอิงแหล่งที่มาถูกต้อง นำเสนอโครงงานได้ดี	หลากหลายใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงได้ ใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เขียนรายงานวิทยาศาสตร์และบทความได้มาตรฐาน นำเสนอในที่ประชุมวิชาการได้อย่างมั่นใจ สื่อสารภาษาอังกฤษได้	content สำหรับ social media ใช้ data analytics และปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูงได้ เป็น science communicator	
4.	**ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย**	Ethics and Responsibility	ทราบกฎและข้อห้ามพื้นฐาน (ไม่ลอกงาน) ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จตระหนักว่างานวิจัยมีผลกระทบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎห้องปฏิบัติการ	ปฏิบัติตามจริยธรรมการวิจัยอย่างสม่ำเสมอ รับผิดชอบงานและส่งมอบตรงเวลารายงานข้อมูลวิจัยอย่างซื่อสัตย์ ระบุประเด็นจริยธรรมพื้นฐานในงานวิจัยทำงานกลุ่มโดยเคารพความคิดเห็นผู้อื่น	ปฏิบัติตามจริยธรรมอย่างเคร่งครัด แสดงความรับผิดชอบสูงต่อผลงานและสังคม วิเคราะห์และแก้ไขประเด็นจริยธรรมที่ซับซ้อนได้ ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในคน สัตว์/ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความรับผิดชอบ	ปฏิบัติตามจริยธรรมอย่างเคร่งครัดและเป็นแบบอย่าง มีส่วนร่วมในการพัฒนาแนวทางปฏิบัติด้านจริยธรรมใหม่ ให้คำปรึกษาด้านจริยธรรมแก่ผู้อื่น สร้างวัฒนธรรมจริยธรรมในองค์กร มีส่วนร่วมในนโยบายสาธารณะด้านจริยธรรม สร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม	3
5.	**ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่าง**	Teamwork and Leadership	ทำงานเป็นสมาชิกทีมตามบทบาทที่ได้รับ ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ วางแผนงานพื้นฐานของ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เริ่มแสดงภาวะผู้นำในบางสถานการณ์ วางแผนงานกลุ่มได้ชัดเจน แบ่งงานและ	ใช้ภาวะผู้นำได้ดีในสถานการณ์ต่าง ๆ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี	แสดงภาวะผู้นำที่โดดเด่นในหลายกิจกรรม ทำงานกับคนที่หลากหลายได้ดีเยี่ยม วางแผนงาน	3

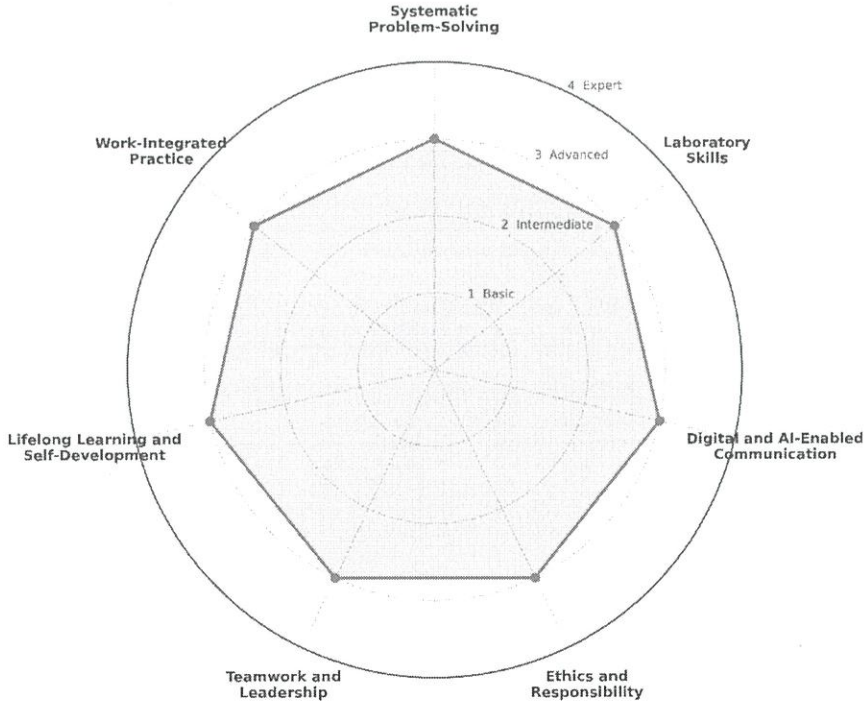
ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
	เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		ตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น	ประสานงานได้ ราบรื่น รับฟังและให้ feedback ที่สร้างสรรค์	ประสิทธิภาพในทีมที่หลากหลาย สร้างแรงจูงใจและประสานงานทีมได้ดี วางแผนและจัดการเวลาและทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม แก้ไขความขัดแย้งในทีมได้ ปรับแผนเมื่อเกิดปัญหาได้อย่างทันท่วงที	ได้อย่างเป็นระบบ สร้างวิสัยทัศน์ร่วมและสื่อสารได้ดี เยี่ยม จัดการความขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์ ได้รับการยอมรับเป็นผู้นำจากผู้ร่วมงาน พัฒนาศักยภาพสมาชิกในทีม	
6.	สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	Lifelong Learning and Self-Development	แสดงความสนใจในหัวข้อที่เรียน ค้นคว้าเพิ่มเติมเมื่อได้รับมอบหมาย ตระหนักถึงจุดอ่อนของตนเอง ปรับตัวในสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคย	ตั้งเป้าหมายการพัฒนาตนเองได้ เรียนรู้จากข้อผิดพลาดและปรับปรุง ปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงได้ดี เข้าร่วมกิจกรรมแสวงหาความรู้ เช่น เข้าร่วม seminar/ workshop	เรียนรู้พัฒนาทักษะใหม่ด้วยตนเองและนำไปใช้กับงานของตนเองได้ ปรับตัวได้รวดเร็วกับเทคโนโลยี/สถานการณ์ใหม่ รับ feedback และนำมาพัฒนาได้จริง	ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ใหม่อย่างสม่ำเสมอ และนำไปใช้/ต่อยอดกับงานของตนเอง สร้างและแชร์ความรู้ให้ผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ ปรับเปลี่ยนตนเองเชิงรุกตามการเปลี่ยนแปลงพัฒนาตนเองและผู้อื่นให้มี growth mindset	3
7.	ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงาน โดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนสหกิจศึกษา)	Work-Integrated Practice	ปฏิบัติงานพื้นฐานในสถานประกอบการได้ภายใต้การดูแล แก้ปัญหาง่าย ๆ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ปฏิบัติตามกฎพื้นฐาน	ประยุกต์ใช้ความรู้ในงานได้ แก้ปัญหาปานกลางด้วยตนเอง ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ปฏิบัติตามจรรยาบรรณอย่างสม่ำเสมอ	ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ แก้ปัญหาซับซ้อนในสถานการณ์จริง ทำงานร่วมกันได้ยอดเยี่ยม ปฏิบัติตามจรรยาบรรณอย่างเคร่งครัด	ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในงานจริงได้อย่างโดดเด่นและสร้างสรรค์ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเองและเสนอแนวทางปรับปรุงที่นำไปใช้ได้จริง ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีเยี่ยม ปฏิบัติตามจรรยาบรรณอย่างเคร่งครัดและเป็นแบบอย่างที่ชัดเจน	3

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฉบับย่อ shorten PLOs	1. พื้นฐาน (Basic)	2. ปานกลาง (Intermediate)	3. ขั้นสูง (Advanced)	4. เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับที่คาดหวัง (Expected Level)
						ได้รับการยอมรับจากองค์กรว่าเป็นนิสิตสหกิจที่โดดเด่นและพร้อมทำงานได้ทันที	

3) แผนภูมิเรดาร์สำหรับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Radar chart for Expected PLO Achievement)



ภาพที่ 1 แผนปกติ



ภาพที่ 2 แผนสหกิจศึกษา

2.3.5 องค์ประกอบเกี่ยวกับโครงงานหรืองานวิจัย ประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

1) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงาน

1. คำอธิบายโดยย่อ

รายวิชา 01419499 โครงงานจุลชีววิทยา (Microbiology Project) เป็นรายวิชาเฉพาะบังคับของหลักสูตร ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้หลักการและเทคนิคทางจุลชีววิทยาเพื่อค้นคว้าคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในแขนงต่าง ๆ กล่าวคือ สุขภาพ อุตสาหกรรม อาหาร สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งประเด็นข้ามศาสตร์ที่ตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ เช่น ความยั่งยืน ความปลอดภัยทางชีวภาพ และนวัตกรรมด้านจุลินทรีย์ โครงงานนี้เป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (SMART PLOs) ในหลายมิติ ทั้งด้านความรู้ การปฏิบัติการ การสื่อสาร และจริยธรรมทางวิชาชีพ

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้

CLO 1 วางแผน ค้นคว้าข้อมูล และเขียนข้อเสนอโครงงานจุลชีววิทยาได้ถูกต้อง

CLO 2 ปฏิบัติการได้ถูกต้องตามทฤษฎี หลักการ และวิธีการทางจุลชีววิทยา

CLO 3 วิเคราะห์ผลการทดลองได้ถูกต้อง

CLO 4 เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

CLO 5 นำเสนอผลการทดลองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารได้ถูกต้องเหมาะสม

CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและปฏิบัติตามกฎห้องปฏิบัติการ

3. ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

4. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5. การเตรียมการ

นิสิตได้รับการฝึกฝนและเตรียมความพร้อมจากรายวิชาเฉพาะบังคับและเฉพาะเลือกในชั้นปีที่ 1–3 ซึ่งเน้นการปฏิบัติจริง การฝึกใช้เครื่องมือ การเรียนรู้ด้านความปลอดภัยและจรรยาบรรณวิจัย รวมทั้งกิจกรรมอบรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา พร้อมทั้งมีกิจกรรมเยี่ยมชมและสาธิตการใช้งานเครื่องมือในภาควิชาฯ นิสิตจะเลือกหัวข้อที่สนใจและได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และมีการติดตามความก้าวหน้า ให้คำแนะนำและช่วยเหลือแก่นิสิตเมื่อเกิดปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่อง นิสิตสามารถเข้าพบอาจารย์ได้ตามช่องทางและเวลาที่อาจารย์กำหนด

6. การวัดและประเมินผู้เรียน

มีการประเมินผลของการทำโครงงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน (คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80) ซึ่งทำหน้าที่ประเมินข้อเสนอโครงงานวิจัย (proposal) รายงานผลการวิจัย และพฤติกรรมของนิสิต เช่น การทำงาน ความรับผิดชอบ ความมีวินัย การเคารพกฎระเบียบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการประเมินโดยคณาจารย์ในภาควิชาฯ ซึ่งประเมินผลโดยการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่าและการส่งรายงานตามเวลา (คะแนนคิดเป็นร้อยละ 20)

2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา

1. การฝึกงาน

1.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์การฝึกงาน

หลักสูตรกำหนดให้นิสิตฝึกงานในช่วงปิดภาคเรียนของชั้นปีที่ 3 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง ตามหน่วยงานและสถานประกอบการที่นิสิตสนใจ ซึ่งนิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจุลชีววิทยาในการปฏิบัติงานจริงและสื่อสารข้อมูลจากการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ มีวินัย และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมขององค์กรได้ ตลอดจนสามารถนำประสบการณ์จากการฝึกงานไปประยุกต์ใช้ในการเรียน การทำวิจัย และการประกอบวิชาชีพในอนาคต

1.2 ช่วงเวลา

ในช่วงปิดภาคเรียนของชั้นปีที่ 3 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง

1.3 การจัดเวลาและตารางสอน

นิสิตฝึกงานในองค์กรหรือสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง ตามเวลาทำงานจริง ภายใต้การกำกับดูแลของพนักงานพี่เลี้ยงขององค์กรหรือสถานประกอบการ

1.4 การวัดและประเมินผู้เรียน

ประเมินผลทั้งจากพนักงานพี่เลี้ยงในองค์กรหรือสถานประกอบการ โดยอิงตามหลักเกณฑ์การประเมินผลการฝึกงานที่กำหนด โดยกระบวนการประเมินประกอบด้วย

1) คะแนนจากแบบประเมินผลการฝึกงาน

2) คะแนนจากรายงานการฝึกงาน

3) การบันทึกเวลาทำงานของนิสิต

ผลการประเมินรวมจะถูกรายงานเป็น P ผ่าน (passed) และ NP ไม่ผ่าน (not passed)

2. สหกิจศึกษา

2.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม สหกิจศึกษา

หลักสูตรกำหนดให้นิสิตสหกิจศึกษาไปทำสหกิจในสถานประกอบการ 1 ภาคการศึกษา เพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้ในสถานะพนักงานของสถานประกอบการนั้น โดยมีการนิเทศจากอาจารย์ ซึ่งเป็นการนำองค์ความรู้จากรายวิชาทางจุลชีววิทยาไปต่อยอดสู่การปฏิบัติงานจริงเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพ ความรับผิดชอบ จริยธรรม และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผลลัพธ์การเรียนรู้ของสหกิจศึกษามีดังนี้

CLO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำงานของสถานประกอบการได้อย่างเหมาะสม

CLO 2 ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามขั้นตอนมาตรฐาน และสอดคล้องกับลักษณะงานที่สถานประกอบการกำหนด

CLO 3 สื่อสารและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลที่ถูกต้อง

CLO 4 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ เคารพกฎระเบียบ และรักษาจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิจัย

CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

2.2 ช่วงเวลา

หลักสูตรได้มีการประชาสัมพันธ์แผนการเรียนสำหรับนิสิตที่สนใจเข้าร่วมสหกิจศึกษาผ่านโครงการปฐมนิเทศและมัชฌิมนิเทศ เพื่อให้นิสิตวางแผนการลงทะเบียนเรียนได้อย่างเหมาะสมและประเมินความพร้อมในการเข้าร่วมสหกิจศึกษา จากนั้นในช่วงชั้นปีที่ 3 นิสิตติดต่อสถานประกอบการ และไปปฏิบัติงานสหกิจในชั้นปีที่ 4 ภาคต้นหลังจากเรียนครบรายวิชาพื้นฐานของสาขา ตามแผนการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

2.3 การจัดเวลาและตารางสอน

สหกิจศึกษาใช้เวลา 1 ภาคการศึกษา โดยนิสิตทำงานในสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อเนื่อง ตามเวลาทำงานจริงของสถานประกอบการ (ไม่น้อยกว่า 5 วัน หรือ 35 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ภายใต้การกำกับดูแลร่วมกันระหว่างอาจารย์นิเทศก์จากภาควิชาฯ และพนักงานพี่เลี้ยงของสถานประกอบการ

2.4 การวัดและประเมินผู้เรียน

ประเมินผลทั้งจากอาจารย์นิเทศก์ และพนักงานพี่เลี้ยงในสถานประกอบการ โดยอิงตามหลักเกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาปี พ.ศ. 2565 โดยกระบวนการประเมินประกอบด้วย

4) การประเมินรายงานความก้าวหน้า (progress report) และบันทึกชั่วโมงการทำงานของนิสิต

5) การสังเกตพฤติกรรมการทำงานจริง ความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ และจริยธรรมในการทำงาน

6) การประเมินความสามารถในกระบวนการทำงานของนิสิตในสถานประกอบการ

7) การประเมินผลงานจากรายงานสรุปการปฏิบัติงาน และนำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการสหกิจศึกษา

8) การประเมินความพึงพอใจของสถานประกอบการต่อสมรรถนะของนิสิต

ผลการประเมินรวมจะถูกรายงานเป็นระดับคะแนนตามเกณฑ์ 5 ระดับของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (1 = ต้องปรับปรุงมาก ถึง 5 = ดีมาก)

2.3.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนระดับหลักสูตร (PLOs)	แผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ	ปรัชญาวิสัยทัศน์ มก.	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ผู้ทรงคุณวุฒิ	อาจารย์ผู้สอน	นิสิตปัจจุบัน	ศิษย์เก่า
PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ	✓		✓	✓			✓
PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา			✓		✓	✓	
PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสน เทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ			✓		✓		
PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย		✓	✓		✓		
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		✓	✓		✓	✓	✓
PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงาน โดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนการเรียนสหกิจศึกษา)	✓	✓	✓		✓	✓	

2.3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

ผลลัพธ์การเรียนระดับหลักสูตร (PLOs)	1. ความรู้	2. ทักษะ	3. จริยธรรม	4. ลักษณะบุคคล
PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ	✓	✓		
PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา		✓		
PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓		
PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย			✓	✓
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ				✓
PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม		✓		✓
PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงาน โดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนการเรียนสหกิจศึกษา)	✓	✓		

2.3.8 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ.2567												
	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4			GELO 5		GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10
				GELO 4.1	GELO 4.2	GELO 4.3	GELO 5.1	GELO 5.2					
PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ	✓	✓											
PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา		✓											
PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล				✓	✓	✓							

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ.2567												
	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4			GELO 5		GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10
				GELO 4.1	GELO 4.2	GELO 4.3	GELO 5.1	GELO 5.2					
และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ													
PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย	✓								✓	✓			
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	
PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม					✓			✓		✓			
PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงานโดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนการเรียนสหกิจศึกษา)		✓											

GELO 1 ยกตัวอย่างจากศาสตร์ที่หลากหลายไปบูรณาการกับการเรียน การดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัย (ความรู้ - K)

GELO 2 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา การตัดสินใจโดยใช้ทักษะการคิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ (ความรู้ - K)

GELO 3 วิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบันและวางแผนการทำงานด้วยสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการได้อย่างเหมาะสม (ความรู้ -K)

GELO 4 ประยุกต์ใช้ทักษะด้านภาษา การสื่อสารและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Sub GELO 4.1 สื่อสารโดยใช้ทักษะภาษาในการทำงานและการดำเนินชีวิต (ทักษะ -S)

Sub GELO 4.2 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศได้อย่างถูกต้องตามหลักการในการสื่อสาร การทำงานหรือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทักษะ - S)

Sub GELO 4.3 สื่อสาร หรือนำเสนอผลงาน ด้วยวิธีการหรือรูปแบบต่าง ๆ ได้ (ทักษะ - S)

GELO 5 บริหารจัดการตนเองเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตและการเรียนได้

Sub GELO 5.1 ดูแลตนเอง บริหารจัดการตนเองทั้งทางร่างกายและจิตใจ (ทักษะ - S)

Sub GELO 5.2 แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าของตนเองและบุคคลอื่น ตั้งเป้าหมาย มีพลังสุขภาพจิตในการดำเนินชีวิตประจำวัน (คุณลักษณะ - C)

GELO 6 แสดงออกถึงคุณธรรมจริยธรรมพื้นฐานในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น (จริยธรรม - E)

GELO 7 ประเมินตนเอง กำหนดเป้าหมาย วางแผนการเรียนและประเมินการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง คุณลักษณะ)- C)

GELO 8 ประยุกต์แนวคิดความเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ในการดำเนินชีวิตหรือทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย (คุณลักษณะ -C)

GELO 9 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม โดยรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง (คุณลักษณะ - C)

GELO 10 แสดงออกถึงความภาคภูมิใจในความเป็นไทย ดำรงไว้ซึ่งวัฒนธรรม เอกลักษณ์ที่ดีงาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและประวัติศาสตร์ของชาติ (คุณลักษณะ -C)

2.3.9 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและสมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	สมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567							
	ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ	ด้านภาวะผู้นำ	ด้านการเป็นผู้ประกอบการ	ด้านทักษะการคิด	ด้านพหุวัฒนธรรม	ด้านการจัดการตนเอง	ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต	ด้านความเป็นพลเมือง
PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ				✓			✓	
PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา				✓			✓	
PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			✓				
PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย						✓		✓
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	✓	✓				✓		
PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยา เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	✓					✓	✓	
PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงาน โดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนการเรียนสหกิจศึกษา)	✓	✓		✓	✓	✓		✓

2.3.10 การออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

หลักสูตรออกแบบตามหลักการ Backward Curriculum Design โดยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นำไปสู่การกำหนดโครงสร้างหลักสูตร การพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา และกำหนดความรับผิดชอบของแต่ละรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2565 ในการปรับปรุงครั้งนี้ หลักสูตรได้ลดจำนวนหน่วยกิตรวมเป็น 121 หน่วยกิต แบ่งเป็นหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต หมวดวิชาเฉพาะ 91 หน่วยกิต และหมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต โดยในหมวดวิชาเฉพาะ แบ่งเป็นวิชาแกน 17 หน่วยกิต วิชาเฉพาะบังคับ 53 หน่วยกิต และวิชาเฉพาะเลือก 21 หน่วยกิต ในกลุ่มวิชาแกนและเฉพาะบังคับนี้มีหน่วยกิตบรรยาย 51 หน่วยกิต และปฏิบัติการ 21 หน่วยกิต ซึ่งมากเพียงพอให้นิสิตเรียนรู้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สาขาจุลชีววิทยา วางรากฐานตรรกะพื้นฐานและจริยธรรมในการประกอบอาชีพนักจุลชีววิทยา และได้ฝึกปฏิบัติเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาจนเชี่ยวชาญและนำไปประกอบอาชีพได้

การเปลี่ยนแปลงในกลุ่มรายวิชาแกนและวิชาเฉพาะบังคับ มีดังนี้

1. นำรายวิชา แคลคูลัส II (01417112) ฟิสิกส์พื้นฐาน II (01420118) และ ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (01420114) ที่มีการนำไปใช้งานจริงได้น้อยในสายอาชีพนักจุลชีววิทยาออกจากหลักสูตร เพื่อให้เนื้อหาของหลักสูตรมีความกระชับและจำเพาะตรงกับความต้องการผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากขึ้น

2. เพิ่มรายวิชา 1 รายวิชา คือ ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (01403232) ให้เป็นวิชาเฉพาะบังคับ เพื่อให้นิสิตได้ฝึกทักษะปฏิบัติการด้านปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีเพิ่มขึ้น เนื่องจากรายวิชานี้เป็นวิชาปฏิบัติการด้านเคมีที่มี 2 หน่วยกิต

3. เปิดรายวิชาใหม่ 1 รายวิชา คือ การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (01419311) ซึ่งสอนเกี่ยวกับมาตรฐานและการประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา โดยกำหนดให้เป็นวิชาเฉพาะบังคับ เพื่อให้นิสิตทุกคนจากหลักสูตรสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้จริงเมื่อเข้าฝึกงาน ฝึกสหกิจศึกษา และทำงานจริงหลังสำเร็จการศึกษา

4. ปรับปรุงรายวิชา 3 รายวิชา คือ

4.1 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (01419213) โดยเพิ่มคำอธิบายรายวิชา จากเดิมในรายวิชานี้ไม่มีคำอธิบายรายวิชา

4.2 การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา (01419391) ซึ่งปรับปรุงมาจากรายวิชาการใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับนักจุลชีววิทยา โดยเปลี่ยนชื่อ คำอธิบายรายวิชา และลดจำนวนหน่วยกิตลงเป็น 1 หน่วยกิต เพื่อลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาด้านปริมาณวิเคราะห์ทางเคมีที่คล้ายคลึงกับรายวิชา ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (01403232)

4.3 โครงงานจุลชีววิทยา (01419499) โดยเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและกำหนดรายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อนเป็นรายวิชา 01419211 และ 01419213

การเปลี่ยนแปลงในกลุ่มรายวิชาเฉพาะเลือก มีดังนี้

1. เปิดรายวิชาใหม่ 3 รายวิชาคือ

1.1 ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา (01419429) เป็นวิชาที่สอนเกี่ยวกับชีววิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างไมคอร์ไรซากับพืชอาศัย ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านน้อย การเปิดสอนรายวิชานี้จึงเป็นโอกาสให้นิสิตที่สนใจราชนิดนี้และการนำไปใช้ประโยชน์ได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

1.2 จุลชีววิทยาวินิจฉัย (01419464) เป็นวิชาที่สอนเกี่ยวกับการวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรคทางการแพทย์และมาตรฐานในโรงพยาบาล ซึ่งมีประโยชน์ต่อนิสิตที่สนใจทำงานด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์

1.3 สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา (01419471) เป็นวิชาที่สอนเกี่ยวกับสัญญาณระดับเซลล์ กลไกควบคุมเหนือยีนซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไกการป้องกันของโฮสต์ต่อจุลินทรีย์ก่อโรค สามารถนำไปใช้ออกแบบยารักษาโรค

2. ปรับปรุงรายวิชา 2 รายวิชาคือ

2.1 ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา (01419414) เป็นรายวิชาที่ปรับปรุงมาจากรายวิชา การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษทางจุลชีววิทยา (01419414) โดยเพิ่มเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลและ artificial intelligence (AI) ในงานเขียนเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักจริยธรรม เพื่อให้นิสิตมีความตระหนักรู้และสามารถนำเทคโนโลยีใหม่นี้ไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง

2.2 จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร (01419462) เป็นรายวิชาที่ปรับปรุงมาจากรายวิชา จุลชีววิทยาทางการสุขาภิบาลอาหาร โดยปรับชื่อรายวิชาให้ทันสมัยและปรับเนื้อหารายวิชาให้ตรงกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากขึ้น โดยในรายวิชานี้มีการเรียนการสอนด้านระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยอาหาร เช่น GMP, GHP, HACCP, ISO 22000 รวมถึงกฎหมายและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอาหารทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตที่สนใจและประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร

ผลจากการปรับลดรายวิชา แคลคูลัส II (01417112) ฟิสิกส์พื้นฐาน II (01420118) และปฏิบัติการฟิสิกส์ II (01420114) ออกจากหลักสูตร ทำให้สามารถปรับแผนการเรียนให้นิสิตสามารถลงเรียนรายวิชา จุลชีววิทยาทั่วไป (01419211) และจุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (01419213) เร็วขึ้น 1 ภาคการศึกษา ทำให้นิสิตเริ่มเรียนวิชาเฉพาะทางในสาขาจุลชีววิทยาได้เร็วขึ้นและมีระยะเวลาในการฝึกฝนทักษะมากขึ้น มีความพร้อมมากขึ้นในการฝึกงาน และสหกิจศึกษา ซึ่งนิสิตมีกำหนดการฝึกงานในช่วงปิดภาคเรียนของชั้นปีที่ 3 และไปสหกิจในช่วงปี 4 ภาคต้น นอกจากนี้ยังมีการปรับเพิ่มจำนวนรายวิชาเฉพาะเลือกเป็น 21 หน่วยกิต ให้นิสิตเลือกเรียนได้ตามความสนใจพร้อมกับการพัฒนาส่งเสริมให้นิสิตมีความเข้มแข็งทางวิชาการเป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดในการทำงานและการศึกษาต่อ

3. จำนวนหน่วยกิต โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และแผนการศึกษา

3.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

3.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต
2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
   - ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
   - ด้านภาวะผู้นำ
   - ด้านการเป็นผู้ประกอบการ
3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
   - ด้านทักษะการคิด
   - ด้านพหุวัฒนธรรม
   - ด้านการจัดการตนเอง
   - ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต
   - ด้านความเป็นพลเมือง

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต

- วิชาแกน 17 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ 53 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง

3.3 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต

01999111	เกษตรศาสตร์สร้างศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
	(Kasetsart Creating Knowledge of the Land)	
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	6(- -)

2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

- ด้านภาวะผู้นำ
- ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
- ด้านการเป็นผู้ประกอบการ

3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

- ด้านทักษะการคิด
- ด้านการจัดการตนเอง
- ด้านความเป็นพลเมือง
- ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- ด้านพหุวัฒนธรรม

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน 17 หน่วยกิต

01403111	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
	(General Chemistry)	
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
	(Laboratory in General Chemistry)	
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
	(Calculus I)	
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
	(Laboratory in Physics I)	
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I	2(2-0-4)
	(Basic Physics I)	
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
	(Principles of Statistics)	

01424111	หลักชีววิทยา (Principles of Biology)	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)	1(0-3-2)
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ		53 หน่วยกิต
01402311	ชีวเคมี I (Biochemistry I)	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I)	1(0-3-2)
01402313	ชีวเคมี II (Biochemistry II)	3(3-0-6)
01403221	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Laboratory in Organic Chemistry)	1(0-3-2)
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Quantitative Analysis)	2(2-0-4)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)	2(0-6-3)
01416311	หลักพันธุศาสตร์ (Principles of Genetics)	3(3-0-6)
01416312	พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ (Laboratory in Genetics)	1(0-3-2)
01419211**	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
01419213**	จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)	2(0-6-3)
01419311*	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Management and Quality Assurance of Microbiology Laboratory)	1(1-0-2)
01419325	ราวิทยา (Mycology)	3(2-3-6)
01419341	แบคทีเรียวิทยา (Bacteriology)	3(1-6-5)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01419351	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Physiology)	3(2-3-6)
01419361	วิทยาภูมิคุ้มกัน (Immunology)	3(2-2-5)
01419371	ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์ (Genetic Systems of Microorganisms)	3(3-0-6)
01419391**	การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา (Instrumentation for Microbiology)	1(0-3-2)
01419411**	การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ (Microbial Cell Growth and Cultivation)	3(2-3-6)
01419424	ไวรัสวิทยา (Virology)	3(2-3-6)
01419497	สัมมนา (Seminar)	1
01419499**	โครงงานจุลชีววิทยา (Microbiology Project)	3(0-9-5)
01422431	สถิติทางชีววิทยา (Statistics in Biological Science)	3(3-0-6)

2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาในสาขาจุลชีววิทยาในรหัส 01419xxx จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และ/หรือเลือกเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องอีก 3 หน่วยกิต จากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01008211	โรคพืชวิทยาเบื้องต้น (Introductory Plant pathology)	3(2-3-6)
01008411	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial Diseases of Plants)	3(2-3-6)
01008412	แบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืชในทางการเกษตร (Plant-Associated Bacteria in Agriculture)	3(2-3-6)
01008424	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา (Fungal Diseases of Plants)	3(2-3-6)
01008441	ไวรัสวิทยาเบื้องต้นของพืช (Introduction to Plant Virology)	3(2-3-6)
01254311	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง (Microbiology of Fishery Products)	3(2-3-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01305461	การเสื่อมสภาพและการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้ (Wood Products Deterioration and Preservation)	3(2-3-6)
01401114	พฤกษศาสตร์ทั่วไป (General Botany)	3(2-3-6)
01402482	ชีวเคมีการเกษตร (Agricultural Biochemistry)	3(3-0-6)
01403441	วัสดุนาโน (Nanomaterials)	3(3-0-6)
01416441	พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น (Introduction to Cytogenetics)	3(2-3-6)
01419372	ชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับนักจุลชีววิทยา (Bioinformatics for Microbiologists)	2(1-2-3)
01419373	เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานทางจุลชีววิทยา (Basic Molecular Biology Techniques in Microbiology)	2(1-3-4)
01419390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)	1(1-0-2)
01419412	จุลชีววิทยาวิเคราะห์ (Analytical Microbiology)	3(2-3-6)
01419413	การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ (Preservation of Microbial Cultures)	3(2-3-6)
01419414**	ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา (English and Digital Tools for Microbiologists)	1(1-0-2)
01419415	ชีวจริยธรรมทางจุลชีววิทยา (Bioethics in Microbiology)	1(1-0-2)
01419423	แอคติโนมัยซีท (Actinomycetes)	3(2-3-6)
01419426	ชีววิทยาของเห็ด (Biology of Mushroom)	3(2-3-6)
01419427	ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี (Yeast and Yeast Technology)	3(2-3-6)
01419428	ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก (Biology and Technology of Microalgae)	3(2-3-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01419429*	ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา (Biology of Mycorrhiza)	3(2-3-6)
01419434	จุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology)	3(2-3-6)
01419435	จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม (Microbiology of Milk and Milk Products)	3(2-3-6)
01419436	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Microbiology)	3(2-3-6)
01419438	จุลชีววิทยาเกี่ยวกับอาหารหมัก (Microbiology of Fermented Foods)	3(2-3-6)
01419462**	จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร (Food Safety and Quality Management Microbiology)	3(3-0-6)
01419463	การเกิดโรคและโรคติดเชื้อ (Infection and Infectious Diseases)	3(2-3-6)
01419464*	จุลชีววิทยาวินิจฉัย (Diagnostic Microbiology)	3(2-3-6)
01419471*	สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา (Cell Signaling and Epigenetics for Microbiologists)	2(2-0-4)
01419481	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	3(2-3-6)
01419482	จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ (Pollution Microbiology)	3(2-3-6)
01419483	การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์ (Microbial Deterioration of Materials)	3(2-3-6)
01419484	จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย (Microbiology of Waste Water Treatment)	3(2-3-6)
01419485	จุลินทรีย์ในดิน (Soil Microorganisms)	3(2-3-6)
01419486	จุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ (Aquatic Microbiology)	3(2-3-6)
01419487	จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร (Microbiology for Agriculture)	3(2-3-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01419488	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Ecology)	3(2-3-6)
01419489	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ (Host-Microbe Interaction)	3(3-0-6)
01419490	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6
01419496	เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยา (Selected Topics in Microbiology)	1-3
01423113	สัตววิทยาทั่วไป (General Zoology)	3(2-3-6)
01424281	หลักพิษวิทยา (Principles of Toxicology)	3(3-0-6)
01424311	ชีววิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Biology)	3(3-0-6)
01424482	ชีววิทยาของมลพิษ (Pollution Biology)	3(3-0-6)
01424483	อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ (Taxonomy and Biodiversity)	4(4-0-8)
01424485	ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข (Biological Control Agents in Agriculture and Public Health)	3(3-0-6)
01600221	แบคทีเรียและราที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย (Pathogenic Bacteria and Fungi in Animal and Diagnostic Techniques)	3(2-3-6)
01600222	ไวรัสที่ก่อโรคและการเพาะเลี้ยงเซลล์ (Pathogenic Virus and Cell Culture)	3(2-3-6)
01600243	เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียวิทยาคลินิกของสัตว์ (Diagnostic Techniques for Animal Clinical Bacteriology)	3(2-3-6)
01600244	โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ (Zoonoses and Emerging Infectious Diseases)	3(3-0-6)
01600433	หลักระบาดวิทยา (Principle of Epidemiology)	2(2-0-4)
01600449	สารพิษจากเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์ (Mycotoxin Related Animal Health)	3(3-0-6)

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง

3.4 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

3.4.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนโดย คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

01008211	โรคพืชวิทยาเบื้องต้น (Introductory Plant pathology)	3(2-3-6)
01008411	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial Diseases of Plants)	3(2-3-6)
01008412	แบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืชในทางการเกษตร (Plant-Associated Bacteria in Agriculture)	3(2-3-6)
01008424	โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา (Fungal Diseases of Plants)	3(2-3-6)
01008441	ไวรัสวิทยาเบื้องต้นของพืช (Introduction to Plant Virology)	3(2-3-6)
01254311	จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง (Microbiology of Fishery Products)	3(2-3-6)
01305461	การเสื่อมสภาพและการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้ (Wood Products Deterioration and Preservation)	3(2-3-6)
01401114	พฤกษศาสตร์ทั่วไป (General Botany)	3(2-3-6)
01402311	ชีวเคมี I (Biochemistry I)	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I)	1(0-3-2)
01402313	ชีวเคมี II (Biochemistry II)	3(3-0-6)
01402482	ชีวเคมีการเกษตร (Agricultural Biochemistry)	3(3-0-6)
01403111	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (Laboratory in General Chemistry)	1(0-3-2)

01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
	(Organic Chemistry)	
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
	(Laboratory in Organic Chemistry)	
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)
	(Chemical Quantitative Analysis)	
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)
	(Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)	
01403441	วัสดุนาโน	3(3-0-6)
	(Nanomaterials)	
01416311	หลักพันธุศาสตร์	3(3-0-6)
	(Principles of Genetics)	
01416312	พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	(Laboratory in Genetics)	
01416441	พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น	3(2-3-6)
	(Introduction to Cytogenetics)	
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
	(Calculus I)	
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
	(Laboratory in Physics I)	
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I	2(2-0-4)
	(Basic Physics I)	
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
	(Principles of Statistics)	
01422431	สถิติทางชีววิทยา	3(3-0-6)
	(Statistics in Biological Science)	
01423113	สัตววิทยาทั่วไป	3(2-3-6)
	(General Zoology)	
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
	(Principles of Biology)	
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	(Laboratory in Biology)	

01424281	หลักพิษวิทยา (Principles of Toxicology)	3(3-0-6)
01424311	ชีววิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Biology)	3(3-0-6)
01424482	ชีววิทยาของมลพิษ (Pollution Biology)	3(3-0-6)
01424483	อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ (Taxonomy and Biodiversity)	4(4-0-8)
01424485	ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข (Biological Control Agents in Agriculture and Public Health)	3(3-0-6)
01600221	แบคทีเรียและราที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย (Pathogenic Bacteria and Fungi in Animal and Diagnostic Techniques)	3(2-3-6)
01600222	ไวรัสที่ก่อโรคและการเพาะเลี้ยงเซลล์ (Pathogenic Virus and Cell Culture)	3(2-3-6)
01600243	เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียวิทยาคลินิกของสัตว์ (Diagnostic Techniques for Animal Clinical Bacteriology)	3(2-3-6)
01600244	โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ (Zoonoses and Emerging Infectious Diseases)	3(3-0-6)
01600433	หลักระบาดวิทยา (Principle of Epidemiology)	2(2-0-4)
01600449	สารพิษจากเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์ (Mycotoxin Related Animal Health)	3(3-0-6)

3.4.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาหลักสูตรอื่น

01419111	จุลชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Microbiology for Health Science)	3(3-0-6)
01419112	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Laboratory in Microbiology for Health Science)	1(0-3-2)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
01419213	จุลชีววิทยาทั่วไปปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)	2(0-6-3)

01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental Microbiology)

3.5 คำอธิบายรายวิชา

3.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาในหลักสูตร

01419211** จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

(General Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111

หลักทางจุลชีววิทยา ชนิดของจุลินทรีย์ โครงสร้างของเซลล์ พันธุกรรม การเจริญและเมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การสาธารณสุข และการแพทย์

Principles of microbiology, groups of microorganisms, cell structures, genetics, growth and metabolism, classification. Applications in agriculture, food, industry, environment, public health and medical approach.

01419213** จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ 2(0-6-3)

(Laboratory in General Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 หรือพร้อมกันและ 01424112

เทคนิคปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา เช่น การศึกษารูปร่าง โครงสร้างของจุลินทรีย์โดยวิธี wet mount และการย้อมสี การเขี่ยเชื้อ การเพาะเลี้ยงเชื้อ และการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยา การจำแนกชนิดของจุลินทรีย์เบื้องต้น ตลอดจนการตรวจสอบจุลินทรีย์ในดิน ในน้ำนม ในน้ำดื่ม น้ำใช้ เป็นต้น

Practical microbiological techniques, such as the study of microbial morphology and structure by wet mount and staining, aseptic inoculation, cultivation and culture media preparation, examination of physiological characteristics, basic identification of microorganisms, and microbiological analysis of soil, milk, drinking water, and water for domestic use.

** รายวิชาปรับปรุง

01419311* การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(1-0-2)
(Management and Quality Assurance of Microbiology Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

แนวคิด หลักการ และมาตรฐานสากลด้านระบบคุณภาพและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพและความมั่นคงทางชีวภาพ ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค การจำแนกระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ หลักการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การจัดการของเสียทางชีวภาพ และการประกันคุณภาพผลทดสอบ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ระบบเอกสาร การจัดการข้อมูลและเอกสารสารสนเทศ การเตรียมความพร้อมสำหรับการตรวจประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Concept principles and international standards for quality management and biosafety in microbiology laboratories. Biosafety and biosecurity systems. Science and technology professionals regulation in microbial cell cultivation and utilization of pathogenic microorganism. Classification of biosafety levels, safe laboratory practices, biological waste management, and quality assurance of test results. Related standards document control system, documented information. Preparation for laboratory quality audits.

01419325 ราวิทยา 3(2-3-6)
(Mycology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

สัณฐานวิทยา การเจริญและปัจจัยที่มีผล ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ การจัดหมวดหมู่และระบุชนิด การนำไปใช้ ประโยชน์และโทษของเห็ด รา และยีสต์ มีการศึกษานอกสถานที่

Morphology, growth and affecting factors, phylogeny, classification and identification. Application, advantages and disadvantages of mushroom, mold and yeast. Field trip required.

* รายวิชาเปิดใหม่

01419341 แบคทีเรียวิทยา 3(1-6-5)

(Bacteriology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 และ 01419213 หรือ 01419214

หลักอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย การแยกเชื้อบริสุทธิ์จากถิ่นอาศัย การระบุชนิดโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ชีวเคมี สรีรวิทยา และเซรุ่มวิทยา การระบุชนิดโดยวิธีรวดเร็ว การระบุโดยใช้ส่วนประกอบทางเคมีของเซลล์ เทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อการระบุชนิดแบคทีเรียที่เพาะเลี้ยงได้ และเพาะเลี้ยงไม่ได้ หลักการเก็บเชื้อแบคทีเรีย

Principles of bacterial taxonomy. Isolation of pure culture from habitats. Identification on the basis of morphological. Biochemical, physiological and serological characteristics. Rapid method identification. Identification by chemical composition of cell. Molecular techniques for identification of culturable and non-culturable bacteria. Principles of bacterial preservation.

01419351 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-6)

(Microbial Physiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

องค์ประกอบทางเคมี และหน้าที่ของโครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์ กำเนิดสัณฐานและการเปลี่ยนสภาพ ระบบควอรัมเซนซิง ถิ่นอาศัย และโภชนาการของเซลล์จุลินทรีย์ การเติบโตระดับเซลล์ ดิสซิมิเลชัน แอสซิมิเลชั่น และชีวสังเคราะห์ เอนไซม์ และกลไกการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม

Chemical compositions and functions of the structures of microbial cells. Morphogenesis and differentiation, quorum sensing, habitat and nutrition of microorganisms, cell growth, dissimilation, assimilation and biosynthesis, enzymes and regulation in metabolism.

01419361 วิทยาภูมิคุ้มกัน 3(2-2-5)
(Immunology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

หลักการพื้นฐานทางระบบภูมิคุ้มกัน ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันโดยการสร้างแอนติบอดีและโดยอาศัยเซลล์ เซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน ปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี ภาวะผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การปลูกถ่ายอวัยวะและเนื้อเยื่อ

Basic principles of immunology, innate immunity, antibody mediated and cell-mediated immune responses, cells involved in immune system, antigen-antibody interaction, immunological disorders transplantation.

01419371 ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)
(Genetic Systems of Microorganisms)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ระบบพันธุกรรมและกระบวนการถ่ายทอดพันธุกรรมในไวรัส แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีท ยีสต์ รา และเห็ด การปรับตัว การแปรเปลี่ยน และการกลายพันธุ์ วิธีการของเซลล์ฟิวชัน โปรโตพลาสต์ฟิวชัน และพันธุวิศวกรรม

Genetic systems and heredity processed in viruses, bacteria, actinomycetes, yeasts, molds and mushrooms, adaptations, variations and mutations. Methodology in cell fusion, protoplast fusion and genetic engineering.

01419372 ชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับนักจุลชีววิทยา 2(1-2-3)
(Bioinformatics for Microbiologists)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416311 หรือ 01402311

ฐานข้อมูลชีวสารสนเทศศาสตร์ของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์ลำดับกรดนิวคลีอิกและกรดอะมิโน ต้นไม้วิวัฒนาการ การพิจารณาลำดับนิวคลีโอไทด์และโปรตีน โครงสร้างสามมิติของสายโพลีเปปไทด์

Bioinformatic databases of microorganisms. Analysis of nucleic acid and amino acid sequences. Phylogenetic trees. Examinations of a single nucleotide sequence and a single protein sequence. Tertiary structure of polypeptide chain.

01419373 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานทางจุลชีววิทยา 2(1-3-4)
(Basic Molecular Biology Techniques in Microbiology)

การสกัดจีโนมของจุลินทรีย์ การสกัดพลาสมิด เทคนิคการวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอ เมตาจีโนมของจุลินทรีย์ในดิน การออกแบบไพรเมอร์ การโคลนยีนจากพีซีอาร์ การเตรียมเซลล์เจ้าบ้านจากแบคทีเรีย ยีสต์และรา การถ่ายโอนยีนเข้าสู่เซลล์จุลินทรีย์ การคัดเลือกโคลน การตรวจสอบโปรตีน

Microbial genome extraction, plasmid extraction. DNA sequencing techniques. Soil microbial metagenome. Primer design, PCR cloning. Preparation of host cells from bacteria, yeast and mold. Gene transfer into microbial cells, clone selection. Protein detection.

01419390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)
(Cooperative Education Preparation)

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐาน และเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulation. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentation techniques. Report writing.

01419391** การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1(0-3-2)

(Instrumentation for Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

หลักการ วิธีการใช้ และการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาและการวิจัยทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น

Principles, methodology, and maintenance of instruments for studies and research in fundamental microbiology.

01419411** การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ 3(2-3-6)

(Microbial Cell Growth and Cultivation)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ประวัติการพัฒนาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ องค์ประกอบถังหมัก อุปกรณ์ประกอบและการทำงาน ชนิดของการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการประเมินการเจริญ พารามิเตอร์การเจริญ จลนพลศาสตร์การเจริญของจุลินทรีย์ในการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว แบบงวดเดียว กึ่งต่อเนื่อง ต่อเนื่อง และการเพาะเลี้ยงแบบแห้ง การเลี้ยงในระบบผสมหลายเชื้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ

Historical development of microbial cultivation. Fermentor components, accessories and operation, types of microbial cultivation and growth estimation, growth parameters. Microbial growth kinetics under submerged cultivation in batch, semicontinuous and continuous cultivations, and solid-state cultivations. Cultivation in mixed culture systems, factors affecting growth.

01419412 จุลชีววิทยาวิเคราะห์ 3(2-3-6)

(Analytical Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

หลักและวิธีการใช้จุลินทรีย์ในการตรวจวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของสารต่าง ๆ เช่น กรดอะมิโน วิตามิน สารปฏิชีวนะ สารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็ง มีการศึกษานอกสถานที่

Principles and methods in using microorganisms for qualitative and quantitative analyses of substances such as: amino acids, vitamins, antibiotics, mutagens and carcinogens. Field trip required.

01419413 การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Preservation of Microbial Cultures)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

หลักและวิธีการเก็บรักษาจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ การจัดระบบ และการรวบรวมสาระข้อมูลของเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา เครือข่ายของศูนย์ที่เก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์ และการให้บริการ มีการศึกษานอกสถานที่

Principles and methods of microbial culture preservation and collection, information systeming and information collection, culture collection network and services. Field trip required.

01419414** ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา 1(1-0-2)
(English and Digital Tools for Microbiologists)

การอ่านและสรุปบทความวิจัยทางจุลชีววิทยา การเขียนบทคัดย่อ การออกแบบโปสเตอร์และนำเสนองานวิจัย เป็นภาษาอังกฤษ โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและ AI อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม

Reading and summarizing research articles in microbiology. Writing abstracts, poster designing and presenting research in English using digital tools and AI with effectiveness and ethics.

01419415 ชีวจริยธรรมทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)
(Bioethics in Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211

จุลินทรีย์ในพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ ความปลอดภัยทางชีวภาพ อันตรายและการประเมินความเสี่ยง อาวุธชีวภาพ การทดลองสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม จริยธรรมในการวิจัยและวิชาการ

Microbes in pathogens and animal toxins act. Biosafety. Hazard and risk assessment. Bioweapons, GMOs study. Ethics in microbiology research and academia.

01419423 แอคติโนมัยซีท 3(2-3-6)
(Actinomycetes)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุกรรม อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา และการใช้ประโยชน์ มีการศึกษานอกสถานที่

Morphology, physiology, genetics, taxonomy, ecology and application. Field trip required.

** รายวิชาปรับปรุง

01419424 ไวรัสวิทยา 3(2-3-6)

(Virology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเชื้อไวรัส การจัดจำแนกชนิดและการเรียกชื่อ การติดเชื้อและการเพิ่มจำนวนของไวรัส สารพันธุกรรมของไวรัส กลไกการก่อโรคของไวรัส การเพาะเลี้ยงไวรัส การตรวจวิเคราะห์ไวรัส ไวรัสในแบคทีเรีย ไวรัสในพืช ไวรัสในแมลง ไวรัสในสัตว์ ไวรัสก่อโรคในมนุษย์ การป้องกันและการควบคุม มีการศึกษานอกสถานที่

General properties of viruses, viral classification and nomenclature, infection and multiplication, viral genetic materials, viral pathogenesis, viral propagation, viral detection, bacteriophages, plant viruses, insect viruses, animal viruses, human viral pathogens, prevention and control. Field trip required.

01419426 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-6)

(Biology of Mushroom)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

วงจรชีวิตของเห็ด การเจริญเติบโต และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต พันธุกรรม อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา การเพาะเห็ดเป็นการค้า และการใช้ประโยชน์อื่น ๆ มีการศึกษานอกสถานที่

Life cycles of mushrooms, growth and factors affecting growth, genetics, taxonomy, ecology, commercial cultivation and application. Field trip required.

01419427 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี 3(2-3-6)

(Yeast and Yeast Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ชีววิทยาของยีสต์ การจัดหมวดหมู่และการจัดจำแนก ชนิดการเก็บรักษา พันธุกรรม และการปรับปรุงสายพันธุ์ ความสำคัญต่ออุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์จากยีสต์ และเทคโนโลยีการผลิต จลนพลศาสตร์เบื้องต้นของการหมัก มีการศึกษานอกสถานที่

Biology of yeast, classification and identification, culture preservation, genetics and strain improvements, industrial significance, products from yeast and their technologies, fermentation kinetics. Field trip required.

01419428 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก 3(2-3-6)
(Biology and Technology of Microalgae)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211

สัณฐานวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็ก การจัดจำแนกด้วยเทคนิคดั้งเดิมและเทคนิคทางโมเลกุล ถิ่นอาศัย ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและโภชนาการของสาหร่าย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเชิงพาณิชย์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสาหร่าย มีการศึกษานอกสถานที่

Morphology of microalgae, classification and identification of microalgae by conventional and molecular techniques, habitat, factors influencing growth and nutrition of microalgae, commercial cultivation of microalgae, products from microalgae. Field trip required.

01419429* ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา 3(2-3-6)
(Biology of Mycorrhiza)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ชนิดของไมคอร์ไรซา สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างไมคอร์ไรซาและพืชอาศัย และบทบาทของไมคอร์ไรซากับจุลินทรีย์กลุ่มอื่น เทคนิคการศึกษาไมคอร์ไรซา มีการศึกษานอกสถานที่

Types of mycorrhizae. Morphology. Physiology. Ecology. Relationships between mycorrhiza and host plants, and interactions of mycorrhizae with microorganism. Methodological approaches for studying mycorrhiza. Field trip required.

* รายวิชาเปิดใหม่

01419434 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-3-6)

(Food Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร การถนอม การเก็บรักษา และองค์ประกอบของอาหารที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์และลักษณะการเน่าเสีย การถนอมอาหาร และการเน่าเสียของอาหารประเภทต่าง ๆ เชื้อโรค และสารพิษจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ดัชนี การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา และการควบคุมคุณภาพ มีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms associated with food, preservation, storage and food compositions affecting microbial growth and food spoilage characteristics. Food preservation and spoilage of various food products. Pathogens and microbial toxins. Index microorganisms. Examination of microorganisms in foods. Microbiological criteria for foods and quality control. Field trip required.

01419435 จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม 3(2-3-6)

(Microbiology of Milk and Milk Products)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

สมบัติทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของน้ำนมดิบ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมดิบ การแบ่งระดับคุณภาพน้ำนมดิบและการปลอมปน การเน่าเสียของน้ำนมดิบ การแปรรูปน้ำนม จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม มาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม มีการศึกษานอกสถานที่

Physical, chemical and microbiological properties of raw milk, chemical constituents of raw milk, milk quality grading and adulteration, spoilage of raw milk, processing of milk, microorganisms in milk and milk products, microbiological standard and quality control in milk products. Field trip required.

01419436 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-6)

(Industrial Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

จุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือก การปรับปรุง และการเก็บสายพันธุ์จุลินทรีย์ หลักการของกระบวนการหมักในอุตสาหกรรม การขยายขนาดการผลิต กระบวนการหมักเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์อื่นจากจุลินทรีย์ ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ โรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม มีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms for industry, principles of screening, improvement and preservation of microbial strain, principles of industrial fermentation processes, scaled up, fermentation processes for production of microbial products at laboratory, pilot and industrial scales. Field trip required.

01419438 จุลชีววิทยาของอาหารหมัก 3(2-3-6)

(Microbiology of Fermented Foods)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

บทบาทของจุลินทรีย์ในอาหารหมักประเภทต่าง ๆ การหมักด้วยเชื้อธรรมชาติ และเชื้อบริสุทธิ์ เทคโนโลยีการใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์ การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารหมัก การผลิตอาหารหมักในระดับอุตสาหกรรม กรณีศึกษา มีการศึกษานอกสถานที่

Role of microorganisms in various kind of fermented foods, fermentation with natural microflora and pure culture, starter culture technology, quality control and safety of fermented foods, industrialized fermented foods, case study. Field trip required.

01419462** จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร 3(3-0-6)
(Food Safety and Quality Management Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

หลักการทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะและความปลอดภัยของอาหาร ระบบการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร การประเมิน ความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา การประกันคุณภาพ การตรวจสอบและรับรองระบบคุณภาพ การควบคุมจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต และกฎหมายมาตรฐาน และข้อกำหนดด้านความปลอดภัย อาหารในระดับประเทศและสากล มีการศึกษานอกสถานที่

Microbiological principles related to food hygiene and safety. Topics include food quality and safety management systems. Microbiological risk assessment, quality assurance and control, inspection and certification of food safety systems, control of microorganisms in food production processes, and national and international laws, standards, and regulations related to food safety. Field trip required.

01419463 การเกิดโรคและโรคติดเชื้อ 3(2-3-6)
(Infection and Infectious Diseases)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

การเกิดโรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคติดเชื้อ ลักษณะของจุลินทรีย์ก่อโรค แหล่งสะสมและการแพร่กระจายโรค ระยะของโรคติดเชื้อ หลักระบาดวิทยาและการเฝ้าระวังโรค หลักการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ โรคติดเชื้อที่เกิดจากแบคทีเรีย รา ไวรัส โปรโตซัว และการตรวจวินิจฉัยโรค มีการศึกษานอกสถานที่

Infection and factors involved in infectious diseases, characteristics of pathogenic microorganisms, reservoirs and transmission of infectious diseases, stages of infectious disease, principles of epidemiology and surveillance, principles of prevention and control of communicable diseases, infectious diseases caused by bacteria, fungi, virus, protozoa and diagnosis. Field trip required.

** รายวิชาปรับปรุง

01419464* จุลชีววิทยาวินิจฉัย 3(2-3-6)

(Diagnostic Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

เทคนิคจุลชีววิทยาวินิจฉัยสำหรับแบคทีเรีย ไวรัส รา และสารพิษจากเชื้อรา ความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์ การเก็บตัวอย่าง การแยกและระบุชนิดจุลินทรีย์ การแปลผลวินิจฉัย การตรวจหาจุลินทรีย์ดื้อยา เทคนิคทางชีวโมเลกุล ภูมิคุ้มกันวิทยา และโปรติโอมิกส์ในจุลชีววิทยาวินิจฉัย

Diagnostic microbiology techniques for bacteria, viruses, fungi and mycotoxins. Biosafety of medical microbiology laboratory. Sample collection. Microbial isolation and identification. Interpretation of diagnostic results. Antimicrobial resistance detection. Molecular, immunological, and proteomics techniques in diagnostic microbiology.

01419471* สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา 2(2-0-4)

(Cell Signaling and Epigenetics for Microbiologists)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419361

ความรู้พื้นฐานของโมเลกุลสื่อสารระดับเซลล์ และกลไกเหนือพันธุกรรมที่ควบคุมการแสดงออกของยีน ความเชื่อมโยงระหว่างการส่งสัญญาณระดับเซลล์กับการควบคุมเหนือพันธุกรรมในการตอบสนองของเซลล์ การติดเชื้อและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ก่อโรคกับโฮสต์ กลไกการป้องกันของโฮสต์และการหลบหลีกภูมิคุ้มกันของจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการส่งสัญญาณระดับเซลล์และกลไกเหนือพันธุกรรมเพื่อค้นหาเป้าหมายการรักษาและพัฒนาแนวทางการรักษาโรค รวมทั้งการวิเคราะห์และอภิปรายวรรณกรรมวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Fundamental knowledge of cell signaling molecules and epigenetic mechanisms regulating gene expression. Interplay between cell signaling and epigenetic regulation in cellular responses, microbial infection, and host–pathogen interactions. Host defense mechanisms and microbial immune evasion. Applications of cell signaling and epigenetic mechanisms for identifying therapeutic targets and developing treatment strategies, including analysis and discussion of current research literature.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01419481 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)

(Environmental Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ชุมชีพและพฤติกรรมของจุลินทรีย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม การกระจายและการปรับตัวของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาเมือง การฟอกตนเองตามธรรมชาติ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

Communities and behavior of microbes in environmental changes. Microbial distribution and adaptation in environment, urban microbiology, self-purification, applications of microorganisms in environmental remediation.

01419482 จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ 3(2-3-6)

(Pollution Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในแหล่งที่มีมลพิษ บทบาทความสำคัญของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในการก่อให้เกิดภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ประเภทของมลพิษที่เกิดจากจุลินทรีย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม การใช้จุลินทรีย์เป็นดัชนีบ่งบอกความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม หลักการใช้จุลินทรีย์ในการลดภาวะความเป็นพิษ มีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms and microbiology of pollution, important roles, direct and indirect effects of microbes in causing pollution problems, use of microbiological indicators for quality assessment, applications of microorganisms in environmental mitigation. Field trip required.

01419483 การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Microbial Deterioration of Materials)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ต่อการเสื่อมสภาพของวัสดุประเภทสิ่งทอ ไม้ และผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูป เอกสาร ตำรา เครื่องหนัง สี ฟิล์มโบราณวัตถุ โบราณสถานภาพวาด และอื่น ๆ ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากจุลินทรีย์วิธีการตรวจวิเคราะห์ การป้องกันและการกำจัด มีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms and their roles in causing deterioration of textiles, wood and wood products, leather, dye, film, paint, paper and document, historical material and monument, impact of environmental factors on deterioration, analytical methods, prevention and control. Field trip required.

01419484 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-6)
(Microbiology of Waste Water Treatment)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

จุลินทรีย์ในน้ำเสียแต่ละประเภท ชนิด บทบาท และปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์ปัญหา การควบคุมเพื่อให้ระบบบำบัดดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms in each type of wastewater, factors affecting microbial activities on wastewater treatment systems, analysis of problems, process control for efficient treatment operation. Field trip required.

01419485 จุลินทรีย์ในดิน 3(2-3-6)
(Soil Microorganisms)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

กลุ่มของจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมและกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดขึ้น นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ในดิน ความสำคัญของจุลินทรีย์ในดิน และการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและการป่าไม้ มีการศึกษานอกสถานที่

Major groups of soil microorganisms, their activities and biochemical processes, ecology of soil microorganisms, their importance and applications to agriculture and forestry. Field trip required

01419486 จุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ 3(2-3-6)

(Aquatic Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

จุลินทรีย์ในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม การกระจายและชีวมวลของจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ อิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อจุลินทรีย์ในน้ำ บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในน้ำที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ มีการศึกษานอกสถานที่

Aquatic microorganisms in fresh, estuarine and sea water, distribution and biomass of microbial population, factors affecting aquatic microorganisms, roles and significance of aquatic microorganisms, impacts on and of environmental conditions. Field trip required.

01419487 จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร 3(2-3-6)

(Microbiology for Agriculture)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 และ 01419213 หรือ 01419214

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและปศุสัตว์ การทำปุ๋ยชีวภาพ การใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน การควบคุมโดยชีววิธี การใช้จุลินทรีย์หมักและเสริมอาหารสัตว์ จุลชีววิทยาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และจุลินทรีย์ที่ก่อโรคทางเกษตร มีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms related to agriculture and livestock. Biofertilizers, mycorrhiza and nitrogen fixing inoculants. Biological control, ensilaging and microbial feed additives. Microbiology in relation to aquaculture and agricultural pathogenic microorganisms. Field trip required.

01419488 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Microbial Ecology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

การดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในธรรมชาติ วิธีการศึกษานิเวศของจุลินทรีย์ การกระจายตัวและบทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ กระบวนการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรธาตุ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลง และอันตรกิริยาระหว่างจุลินทรีย์ พืช และสัตว์

Living of microorganisms in nature. Study methods in microbial ecology. Distribution and roles of microbe in ecosystem. Biochemical processes of microorganisms involved in mineral cycle. Relationship of microorganisms to environment and it changes. Interaction between microbes, plants and animals.

01419489 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Host-Microbe Interaction)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211

ชีววิทยาของโฮสต์ ได้แก่ คน พืช และจุลินทรีย์ ชนิดของปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์ ปัจจัยความรุนแรงของจุลินทรีย์ ระบบภูมิคุ้มกันของโฮสต์ จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและโรคพืชที่มีสาเหตุจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ปรปักษ์ จุลินทรีย์นักล่า

Biology of hosts including human, plants and microbes. Modes of interaction between host and microbe, virulence factors, host immunity. Plant growth promoting microbes and microbial plant disease. Microbial antagonists, predatory microbes.

01419490 สหกิจศึกษา 6
(Cooperative Education)

การปฏิบัติการในลักษณะพนักงานชั่วคราวตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ

On the job training as temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.

01419496 เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยา 1-3

(Selected Topics in Microbiology)

เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยาในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in microbiology at the bachelor' degree level. Topics are subject to change each semester.

01419497 สัมมนา 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยาในระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in microbiology at the bachelor's degree level.

01419499** โครงงานจุลชีววิทยา 3(0-9-5)

(Microbiology Projects)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 และ 01419213

การค้นคว้า การวางแผน การจัดทำข้อเสนอโครงงานวิจัย การปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์ผล และการเขียนรายงานการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

Literature review, research planning, proposal development, microbiological laboratory practices, data analysis, and scientific report writing in accordance with academic principles. Presentation of research findings using appropriate information technology.

** รายวิชาปรับปรุง

- รายวิชาบริการ

01419111 จุลชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6)
(Microbiology for Health Science)

โครงสร้าง สัณฐานวิทยา พันธุศาสตร์ การจัดหมวดหมู่ของจุลินทรีย์ การเจริญและวิธีการแพร่เชื้อของแบคทีเรีย ไวรัส และรา โรคติดเชื้อที่พบบ่อยในประเทศไทย พยาธิสรีรวิทยาของการก่อโรค การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ อาการและอาการแสดงทางคลินิก การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ หลักการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาคลินิก หลักการเก็บสิ่งส่งตรวจ เทคนิคปราศจากเชื้อ

Structure, morphology, genetics, classification of microorganisms, growth and mode of transmission of bacteria, virus, and fungi, common infectious diseases in Thailand. Pathophysiology of pathogenicity, immune response to infection, symptoms and clinical signs, prevention and control of infection, principle of laboratory diagnosis in clinical microbiology, principle of specimen collection, sterilization techniques.

01419112 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 1(0-3-2)
(Laboratory in Microbiology for Health Science)

หลักการและวิธีปฏิบัติที่ดีทางจุลชีววิทยา การฝึกทักษะทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา กล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การย้อมสีแบคทีเรีย การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การแยกและระบุชนิดแบคทีเรีย ไวรัส และรา การทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะต้านจุลชีพ เทคนิคปราศจากเชื้อ

Principles and good laboratory practices in microbiology. Laboratory practice in microbiology, microscope, aseptic technique, bacterial staining, microbial culture, isolation and identification of bacteria, virus and fungi. Antimicrobial susceptibility testing. Sterilization techniques.

01419214** จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 หรือพร้อมกัน

เพื่อเรียนรู้หลักและปฏิบัติการสำหรับจุลชีววิทยาทั่วไป และฝึกฝนเทคนิคทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น

Learning of methodologies of fundamental microbiology and practicing basic laboratory techniques

3.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร

01008211 โรคพืชวิทยาเบื้องต้น 3(2-3-6)

(Introductory Plant pathology)

ประวัติและความสำคัญของโรคพืช แนวคิดเกี่ยวกับโรคพืช สมุฏฐานวิทยาการเกิดโรค อาการ การพัฒนาของโรค การระบาด การจัดหมวดหมู่ การวินิจฉัย หลักการควบคุมโรคพืช และเทคโนโลยีชีวภาพทางโรคพืช

History and importance of plant diseases; plant disease concept; etiology, symptom, disease development, epidemiology, classification, diagnosis; principles of plant disease control and biotechnology in plant pathology.

01008411 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 3(2-3-6)

(Bacterial Diseases of Plants)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01008211 หรือ 01419211

โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย การจัดจำแนก การก่อโรค เซรุ่มวิทยา อาการของโรค การวินิจฉัย ระบาดวิทยา และการควบคมโรค

Plant pathogenic bacteria, morphology, classification of plant pathogenic bacteria, pathogenicity, serology, symptomatology of diseases caused by plant pathogenic bacteria of economic crops, diagnosis, epidemiology and control measures.

** รายวิชาปรับปรุง

01008412 แบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืชในทางการเกษตร 3(2-3-6)
(Plant-Associated Bacteria in Agriculture)

แบคทีเรียก่อโรคและแบคทีเรียที่มีประโยชน์ต่อพืช การแยกและจำแนกชนิดแบคทีเรียร่วมอาศัยภายในพืชและผิวใบพืช ชีววิทยา นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างแบคทีเรียและพืชอาศัย แบคทีเรียที่มีประโยชน์ในการควบคุมโรคและส่งเสริมการเจริญเติบโตพืช การนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

Pathogenic and beneficial plant-associated bacteria, isolation and identification of endophytic and epiphytic bacteria, biology, ecology, genetic, plant and bacteria interaction, beneficial bacteria for disease suppression and plant growth promotion, the application of plant-associated bacteria in agriculture and related-industry.

01008424 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา 3(2-3-6)
(Fungal Diseases of Plants)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01008211 หรือ 01419211

ลักษณะอาการของโรค การจำแนกเชื้อ การเข้าทำลาย การแพร่ระบาดของโรค ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อกับพืชที่เป็นโรค วิธีการควบคุมโรค

Symptomatology, identification, modes of infection, epidemiology, physiological interaction between fungus and diseased plant and control measures.

01008441 ไวรัสวิทยาเบื้องต้นของพืช 3(2-3-6)
(Introduction to Plant Virology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01008211 หรือ 01419211

ลักษณะที่สำคัญของไวรัสพืช โครงสร้างและองค์ประกอบของอนุภาคไวรัส การเข้าทำลาย การเพิ่มปริมาณ การดำรงชีพและการแพร่กระจายในธรรมชาติ ลักษณะอาการของโรคไวรัส วิธีการควบคุมโรค เทคนิคพื้นฐานในการจำแนกไวรัสพืช และการตรวจวินิจฉัยโรค

Characteristics of plant viruses, structure and compositions of virus particles, infection process, multiplication, life cycle, distribution, disease symptoms, control measures and techniques for identification and diagnosis.

01254311 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง 3(2-3-6)

(Microbiology of Fishery Products)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 และ 01419214

จุลินทรีย์สำคัญที่พบในสัตว์น้ำและบทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการแปรรูปสัตว์น้ำ ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ประมง การจัดจำแนกหมวดหมู่เบื้องต้นของจุลินทรีย์ที่พบในกระบวนการแปรรูปสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมง จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาลในกระบวนการแปรรูปสัตว์น้ำ จุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญในผลิตภัณฑ์ประมง จุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ประมงและความปลอดภัยของผู้บริโภค การควบคุมจุลินทรีย์ในกระบวนการแปรรูปสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมง

Considerable microorganisms in aquatic animal and role in fish processing. Key factors affecting growth of microorganisms in fishery products. Classification of microorganism in fish processing and fishery products. Microorganisms involved in sanitation of fish processing plant. Important microorganisms in fishery products. Important microorganisms involved in deterioration of fishery product and consumer safety. Microbial control in fish processing plant and fishery products.

01305461 การเสื่อมสภาพและการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้ 3(2-3-6)
(Wood Products Deterioration and Preservation)

สาเหตุการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์ไม้ การเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์ไม้อันเนื่องมาจากเชื้อรา แมลงและเพรียง ความทนทานของไม้ ความยากง่ายในการอาบน้ำยาของไม้ ตัวยาที่ใช้ในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ กรรมวิธีในการปรับปรุงความทนทานของไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ การปฏิบัติงานอาบน้ำยาไม้ มาตรการความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มาตรฐานสากลในการทดสอบการป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูทำลายไม้และคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม้

Cause of wood products deterioration. Deterioration of wood products by fungi, insects and marine organisms. Durability of wood. Treatability of wood. Wood preservatives. Various processes for improving durability of wood and wood products. Practical wood preservation. Measures for health safety and environment. International standard of wood products destroying testing and quality of wood products.

01401114 พฤกษศาสตร์ทั่วไป 3(2-3-6)
(General Botany)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา กายวิภาควิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และวิวัฒนาการ การใช้ประโยชน์จากพืช

General principles of plant morphology, anatomy, physiology, ecology, classification and evolution. Uses of plants.

01402311 ชีวเคมี I 2(2-0-4)
(Biochemistry I)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402211 หรือ 01403221 หรือเรียนพร้อมกัน หรือ 01403227 หรือเรียนพร้อมกัน

หน้าที่และความสำคัญของน้ำ และสารละลายบัฟเฟอร์ ต่อกระบวนการชีวเคมีภายในเซลล์ องค์ประกอบ โครงสร้าง และหน้าที่ของ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดนิวคลีอิก ลิพิด เอนไซม์ วิตามิน และการประยุกต์

Functions and importance of water and buffer solution to biochemical processes in living cell. Components, structures, and functions of carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, enzymes and vitamins, and applications.

01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I 1(0-3-2)

(Laboratory in Biochemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402301 หรือเรียนพร้อมกัน หรือ 01402311 หรือเรียนพร้อมกัน หรือ 01402315 หรือเรียนพร้อมกัน หรือ 01402316 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการเรื่องพีเอชและบัฟเฟอร์ สเปกโทรโฟโตเมตรี การจำลองโครงสร้างของชีวโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและเคมี และการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล กิจกรรมเอนไซม์ เทคนิคโครมาโทกราฟี

Laboratory on pH and buffer, spectrophotometry, biomolecular modeling, physical and chemical properties; and analysis of biomolecules, enzyme activity, chromatography techniques.

01402313 ชีวเคมี II 3(3-0-6)

(Biochemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402311

การทำหน้าที่ของเอนไซม์และการควบคุม เมแทบอลิซึมและชีวพลังงาน วิถีการสลายและสังเคราะห์ของสารชีวโมเลกุลและการควบคุม ชีวสังเคราะห์ของสารประกอบพลังงานสูงและการสังเคราะห์ด้วยแสง การหาลำดับของดีเอ็นเอ การควบคุมการแสดงออกของยีนในโพรแคริโอต

Enzyme functions and regulations. Metabolism and bioenergetics. Pathways for degradation and synthesis of biomolecules, and their regulations. Biosynthesis of high energy compounds and photosynthesis. DNA sequencing. Control of gene expression in prokaryotes.

01402482 ชีวเคมีการเกษตร 3(3-0-6)

(Agricultural Biochemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402313 หรือ 01402316

ชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของพืชและสัตว์เศรษฐกิจ กลไกพื้นฐานทางชีวเคมีในการตอบสนองต่อสภาวะความเครียดจากสิ่งแวดล้อม การควบคุมสัตว์รบกวนและโรค ชีวเคมีประยุกต์เพื่อการเกษตร ชีวเคมีเชิงวิเคราะห์ทางการเกษตร องค์ประกอบของดิน สารพิษ ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ การใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อปรับปรุงคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร

Biochemistry relating to agriculture of economically important crops and animals, basic biochemical mechanisms in responses to environmental stresses, pest and disease control, applied biochemistry for agriculture, analytical biochemistry for agriculture, soil components, toxic substances, natural products, genetic engineering and biotechnology for quality improvement of agricultural products.

01403111 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)

(General Chemistry)

อะตอมและโครงสร้างอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี อิเล็กโทรไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออน

Atoms and atomic structures. Periodic system. Chemical bonds. Chemical reactions. Gases. Liquids. Solids, Solutions, Thermodynamics. Chemical kinetics, Chemical equilibria. Electrolytes and their ionization. Acids and bases. Ionic equilibria.

01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-2)

(Laboratory in General Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือพร้อมกัน หรือ 01403119 หรือพร้อมกัน หรือ 01403155 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403111 เคมีทั่วไป หรือ 01403119 เคมีเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือ 01403155 เคมีทั่วไปสำหรับเคมีอุตสาหกรรม

Laboratory work for 01403111 General Chemistry or 01403119 Introductory Chemistry for Applied Sciences or 01403155 General Chemistry for Industrial Chemistry.

01403221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

(Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117 หรือ 01403155

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยาสเทอริโอเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของสารแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิล เฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ และเอมีน สมบัติของลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี

Theories in organic chemistry. Classification of organic compounds. Chemical reactions and mechanisms. Stereochemistry. Properties and reactions of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, aromatic hydrocarbons, alcohols, ethers, phenolic compounds, aldehydes, ketones, carboxylic acids, derivatives of carboxylic acids and amines. Properties of lipids, carbohydrates, amino acids, proteins and nucleic acids. Structural determination of organic compounds by spectroscopic methods.

01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)

(Laboratory in Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221หรือพร้อมกัน หรือ 01403123 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ หรือ 01403123 เคมีอินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์

Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry or 01403123 Organic Chemistry for Medical Sciences.

01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(2-0-4)

(Chemical Quantitative Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403152 หรือ 01403155

หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน

Principles and processes in chemical analysis. Statistics in analytical methods. Theories in quantitative analysis. Gravimetric analysis. Titrimetric analysis. Acid-base titrations. Precipitation titrations. Complexation titrations. Redox titrations. Basic principles of absorption spectrophotometry.

01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(0-6-3)
(Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403112 หรือ 01403118 และ 01403231 หรือพร้อมกัน หรือ 01403233 หรือพร้อมกัน

การปฏิบัติการทางห้องปฏิบัติการด้านเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การใช้เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาตร การเตรียมสารละลายมาตรฐาน การไทเทรตกรด–เบส การไทเทรตแบบการเกิดตะกอน การไทเทรตเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้เทคนิคอัลตราไวโอเลต–วิซิเบิล

Laboratory practice in quantitative analytical techniques. The use of volumetric glassware. Preparation of standard solutions. Acid-base titration. Precipitation titration. Complexometric titration. Redox titrations. UV-Vis analysis for quantitative analysis.

01403441 วัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Nanomaterials)

ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของนาโนเทคโนโลยีโครงสร้างและสมบัติของวัสดุนาโน การสังเคราะห์โครงสร้างในระดับนาโน ประเภทของโครงสร้างนาโน เทคนิคการวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้งาน

Understanding of the principles of nanotechnology. Structures and properties of nanomaterials. The syntheses of nanoscale structures. Types of nanostructures. Analytical techniques and applications.

01416311 หลักพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)

(Principles of Genetics)

เซลล์และออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดพันธุกรรมระหว่างไมโทซิสและไมโอซิส หลักการถ่ายทอดพันธุกรรมของเมนเดลและกฎความน่าจะเป็น ภาคขยายของกฎเมนเดล สารพันธุกรรม การจำลองและการซ่อมแซม การทำงานของยีนและการควบคุมมิวเทชันของยีนและโครโมโซม พันธุศาสตร์ปริมาณและประชากร พันธุกรรมนอกนิวเคลียส พันธุศาสตร์วิวัฒนาการ

Cell and organelles related to genetics. Genetic inheritance during mitosis and meiosis. Mendelian inheritance and probability. The extension of Mendelian laws. Genetic materials, replications and repair. Function and regulation. Gene and chromosome mutations. Quantitative and population genetics. Extranuclear inheritance. Evolutionary genetics.

01416312 พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Genetics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01416311 หรือพร้อมกัน

ทำการทดลองเกี่ยวกับกฎการถ่ายทอดลักษณะในสิ่งมีชีวิตสู่รุ่นต่อไป ลักษณะของเซลล์ในระยะต่าง ๆ กฎความน่าจะเป็นและการทดสอบไคสแควร์ สกัดดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิต หลักการออกแบบไพรเมอร์ การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมด้วยวิธีพีซีอาร์ การวิเคราะห์แผนภาพพันธุประวัติ ศึกษาพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของสาหร่าย *Chlamydomonas reinhardtii* และการถ่ายทอดลักษณะซึ่งไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดล การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและจำนวนของโครโมโซมในพืช การตรวจสอบครอสซิงโอเวอร์และการหาระยะทางระหว่างยีนในราซอร์ดาเรีย การถ่ายทอดลักษณะปริมาณ และการหาอัตราพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีล และความถี่จีโนไทป์ในประชากร รวมถึงการได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทางพันธุศาสตร์

Students will perform experiments in various genetics aspects such as inheritance, cell cycles, probability, DNA extraction, Primer design, PCR, pedigree analysis, unicellular algae (*Chlamydomonas reinhardtii*) mating behavior and non-mendelian inheritance, plant chromosomal structure and number changes, crossing-over determination and linkage distance calculation in *Sordaria*, quantitative inheritance and heritability, allele and genotypic frequencies in populations.

01416441 พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น 3(2-3-6)

(Introduction to Cytogenetics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416312 หรือพร้อมกัน

ชีววิทยาและพฤติกรรมของเซลล์ที่เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิต ความแปรปรวนในหน่วยพันธุกรรม โครโมโซมและผลที่เกิดขึ้นต่อลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การประยุกต์นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ทางด้านการแพทย์และการเกษตรทั้งด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ เทคนิคเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการในการศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์

Cell biology and behavior related to inheritance. Variation in genetic material and the effect on expression and as well as evolution of organism. Application of genetics in medicine, agriculture. Plant and animal breeding. Laboratory techniques in cytogenetics.

01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)

(Calculus I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity. Derivatives and applications. Differentials and applications. Integration and applications.

01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)

(Laboratory in Physics I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I

Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.

01420117 ฟิสิกส์พื้นฐาน I 2(2-0-4)

(Basic Physics I)

กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก

Mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, harmonic motion.

01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)

(Principles of Statistics)

แนวความคิดเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ ค่าวัดตำแหน่งที่ตั้ง การวัดค่ากลาง การวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

Concept of statistics. Measure of location. Measure of center. Measure of dispersion. Probability. Random variables and their probability distributions. Binomial distribution. Poisson distribution. Normal distribution. Sampling distribution. Statistical inference for one and two populations. Analysis of categorical data. One-way analysis of variance. Simple linear regression analysis.

01422431 สถิติทางชีววิทยา 3(3-0-6)

(Statistics in Biological Sciences)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01422111

ชนิดของข้อมูลทางชีววิทยา วิธีการสำรวจตัวอย่าง สถิติอนุมานสำหรับสองประชากร สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท แผนแบบการทดลอง การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ ดัชนีความหลากหลาย

Types of biological data. Sample survey methods. Statistical inference for two populations. Nonparametric statistics. Categorical data analysis. Experimental design. Regression and correlation analysis. Indices of diversity.

01423113 สัตววิทยาทั่วไป 3(2-3-6)

(General Zoology)

ชีววิทยาทางด้านสัตว์ หลักการในการจำแนกประเภทสัตว์ และวิวัฒนาการของสัตว์

Biology of the animals, principles of animal classification and their evolution.

01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

(Principles of Biology)

ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution, species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and behavior.

01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory for Biology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424111 หรือ เรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และการเคลื่อนที่ของสารเอนไซม์และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และนิเวศวิทยา

Laboratory for microscope, cell and components, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and development, species diversity and ecology.

01424281 หลักพิษวิทยา 3(3-0-6)

(Principles of Toxicology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111

หลักการของการกระจายตัวของสารพิษในสัตว์และการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพของสารพิษ จลนพลศาสตร์ของพิษวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองต่อความเป็นพิษ จรรยาบรรณสัตว์ทดลอง การออกฤทธิ์ของสารพิษต่ออวัยวะเป้าหมาย การประยุกต์ทางพิษวิทยา

Principles of toxin distribution in animal and toxic biotransformation. Toxicokinetics. Factors affecting to toxic response. Animal ethics. Mode of action of toxin on target organ. Application in Toxicology.

01424311 ชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Biology)

ความรู้ และเทคนิคทางชีววิทยาที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง แปรรูป ผลิตภัณฑ์และสารสกัดจากจุลินทรีย์ พืชและสัตว์จากหลากหลายอุตสาหกรรมที่อยู่ในความสนใจ กรณีศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญและ นักวิจัยจากภาคอุตสาหกรรม มีการศึกษานอกสถานที่

Knowledge and techniques in biology for uses in culturing, processing and products extracted from microorganisms, plants and animals from several interesting industries. Case studies from industrial experts and researchers will be presented. Field trip require.

01424482 ชีววิทยาของมลพิษ 3(3-0-6)

(Pollution Biology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111

สภาพของสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต วิธีป้องกันแก้ไข และกรณีศึกษา สถานการณ์ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก เกิดความเข้าใจและตระหนักรู้ แนวทางการพัฒนาเพื่อลดผลกระทบ

Environmental pollution and its effect to life, avoiding and education of causes. The current situation of global climate change, understand and awareness. Guidelines for development to reduce impacts.

01424483 อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ 4(4-0-8)
(Taxonomy and Biodiversity)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416311 หรือเรียนพร้อมกัน

นิยามและองค์ประกอบความหลากหลายทางชีวภาพ การเชื่อมโยงระบบอนุกรมวิธานกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบของการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตวิธีการศึกษาแบบคลาดิสติกส์โดยใช้หลักการ การเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด หลักการความเป็นไปได้สูงสุด สาเหตุของการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของความ หลากหลายทางชีวภาพต่อแบบอย่าง และกระบวนการทางชุมนุมสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพต่อหน้าที่ในระบบนิเวศ และสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางการอนุรักษ์ ความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรทางชีวภาพกับภูมิปัญหาท้องถิ่น การวัดและการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ

Definition and component of biodiversity; the interrelation between taxonomy and biodiversity. The information's used for classification. Cladistics include parsimony, maximum likelihood. Cause of biodiversification. Effects of biodiversity on pattern and process of community. Biodiversity and ecosystem function. Value and causes of biodiversity loss. Conservative approach to biodiversity, biological resources, and local wisdom. Biodiversity measurement and research.

01424485 ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข 3(3-0-6)
(Biological Control Agents in Agriculture and Public Health)

ชนิดของชีวภัณฑ์ที่ใช้ควบคุมศัตรูทางการเกษตรและสาธารณสุข ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืช ศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ มีการศึกษานอกสถานที่

Types of biological control agent used for controlling pests in agriculture and public health, interaction among plants - insect pests - natural enemies. Field trip required.

01600221 แบคทีเรียและราที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย 3(2-3-6)
(Pathogenic Bacteria and Fungi in Animal and Diagnostic Techniques)

แบคทีเรียและราก่อโรคที่สำคัญในสัตว์ ฐานข้อมูลสารสนเทศสุขภาพสัตว์ระหว่างประเทศ เทคนิคทางจุลชีววิทยา อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี อนุกรมวิธานของแบคทีเรียและรา เทคนิคการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวินิจฉัย เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียและราก่อโรคในงานประจำวัน วิธีทดสอบอย่างรวดเร็วและเทคนิคขั้นสูง การทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพ

Important pathogenic bacteria and fungi in animals. International animal health information database. Microbiological techniques. Culture media and reagents. Systematic bacteriology and mycology. Specimen collection techniques. Diagnostic techniques for identification of pathogenic bacteria and fungi in routine. Rapid methods and advance techniques. Susceptibility testing.

01600222 ไวรัสที่ก่อโรคและการเพาะเลี้ยงเซลล์ 3(2-3-6)
(Pathogenic Virus and Cell Culture)

สมบัติทั่วไปของไวรัส อนุกรมวิธานของไวรัส พันธุศาสตร์ของไวรัส ไวรัสก่อโรคที่สำคัญในสัตว์และการวินิจฉัย การเพิ่มจำนวน และการแพร่กระจายของไวรัส การเก็บตัวอย่างที่ติดเชื้อไวรัสจากสัตว์ เทคนิคทางห้องปฏิบัติการสำหรับการตรวจหาไวรัส เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์ในงานไวรัสวิทยา การแปลผล การควบคุมและการป้องกัน

General properties of viruses. Virus taxonomy. Virus genetics. Important pathogenic viruses in animals and diagnostics. Replication and propagation method. Sample collection. Laboratory techniques for viral detection. Cell culture techniques in virology. Interpretation. Control and prevention.

01600243 เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียวิทยาคลินิกของสัตว์ 3(2-3-6)
(Diagnostic Techniques for Animal Clinical Bacteriology)

การเก็บตัวอย่างสำหรับการตรวจวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรคในสัตว์ หลักการและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรคที่สำคัญในสัตว์จากสิ่งส่งตรวจระบบต่างๆ การทดสอบแบคทีเรียดื้อยา การใช้เทคนิคขั้นสูงในการระบุชนิดของแบคทีเรียก่อโรค การควบคุมคุณภาพ การแปลผลและรายงานผล แบคทีเรียก่อโรคที่สำคัญในสัตว์กับหลักการสุขภาพหนึ่งเดียว และประเด็นในปัจจุบัน

Sample collection from animals for bacterial diagnosis. Principle and technical diagnosis on pathogens in animal health from clinical specimen. Antimicrobial resistance testing. Advance techniques for pathogenic bacteria identification. Quality control. Interpretation and report. One Health aspect on bacterial infection and current issues.

01600244 โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ 3(3-0-6)
(Zoonoses and Emerging Infectious Diseases)

หลักการเกิดโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคน การติดเชื้อข้ามสายพันธุ์ การเกิดโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคน นิเวศวิทยาของโรค การเฝ้าระวัง การตรวจคัดกรองและการตรวจยืนยัน การป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคน สถานการณ์ปัจจุบันของโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคอุบัติใหม่ หลักการสุขภาพหนึ่งเดียวที่เชื่อมโยงกับโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคน

Principle of zoonoses. Interspecies infection. Emerging and re-emerging related to zoonoses. Disease ecology. Surveillance. Screening and confirmatory testing. Zoonoses prevention and control. Current issues on zoonoses and emerging diseases. One Health approach related to zoonoses.

01600433 หลักระบาดวิทยา 2(2-0-4)

(Principle of Epidemiology)

แนวคิดและหลักการทางระบาดวิทยาของโรคที่สำคัญ ความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์ เชื้อก่อโรค และสิ่งแวดล้อม โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคน โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และอุบัติซ้ำ หลักการสุขภาพหนึ่งเดียว การจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพสัตว์ รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา ดัชนีชี้วัดทางระบาดวิทยา การตรวจคัดกรอง การเฝ้าระวัง การสอบสวน การป้องกันและควบคุมโรค การวัดความสัมพันธ์และการประเมินงานวิจัยทางระบาดวิทยา การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยา

Epidemiological concepts and principles of important diseases, relations of host, agents and environment, zoonoses, emerging and re-emerging infectious diseases. One health approach. Animal health data management and analysis. Methods of epidemiological studies, epidemiological index, screening tests, surveillance, investigation, prevention and disease control, measures of association and evaluation of epidemiological articles, epidemiological application.

01600449 สารพิษจากเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์ 3(3-0-6)

(Mycotoxin Related Animal Health)

ชนิดของสารพิษจากเชื้อรา การเจริญเติบโตของเชื้อราและการผลิตสารพิษจากเชื้อราในอาหารสัตว์ ผลกระทบของสารพิษจากเชื้อราในสัตว์และอาการแสดงทางคลินิก หลักการวิเคราะห์หาสารพิษจากเชื้อราและการนำไปใช้ในการผลิตสัตว์และห่วงโซ่อาหาร เมแทบอลิซึมของสารพิษจากเชื้อรา สารที่ใช้จับสารพิษจากเชื้อรา การวิจัยสารพิษจากเชื้อราในปัจจุบัน

Types of mycotoxin. Fungal growth and mycotoxin production in animal feeding stuffs. Effects of mycotoxins in animals and clinical manifestations. Principles and applications of mycotoxin analysis in animal production and food chain. Metabolism of mycotoxin. Mycotoxin binder. Current mycotoxin research.

3.6 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นปีสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา
PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ	วิชาแกน 01403111 01403112 01417111 01420113 01420117 01424111 01424112 วิชาเฉพาะบังคับ 01419211 01419213	วิชาแกน 01422111 วิชาเฉพาะบังคับ 01403221 01403222 01416311 01416312 01419311 01419341 01419351 01419361 01419391	วิชาเฉพาะบังคับ 01402311 01402312 01402313 01403231 01403232 01419325 01419371 01419411 01419424 01422431 วิชาเฉพาะเลือก 01419372 01419373 01419390 01419423 01419426 01419427 01419428 01419429 01419483 01419484 01419485	วิชาเฉพาะบังคับ 01419497 วิชาเฉพาะเลือก 01008211 01008411 01008412 01008424 01008441 01254311 01305461 01401114 01402482 01403441 01416441 01419412 01419413 01419415 01419434 01419435 01419436 01419438 01419462 01419463 01419464 01419471 01419481 01419482 01419486 01419487 01419488 01419489 01419490

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา
				01419496 01423113 01424281 01424482 01424483 01424311 01424485 01600221 01600222 01600243 01600244 01600449
PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา	<u>วิชาแกน</u> 01403112 01420113 01424112 <u>วิชาเฉพาะบังคับ</u> 01419213	<u>วิชาเฉพาะบังคับ</u> 01403222 01416312 01419341 01419351 01419361 01419391	<u>วิชาเฉพาะบังคับ</u> 01402312 01403232 01419325 01419411 01419424 <u>วิชาเฉพาะเลือก</u> 01419372 01419373 01419423 01419426 01419427 01419428 01419429 01419483 01419484 01419485	<u>วิชาเฉพาะบังคับ</u> 01419499 <u>วิชาเฉพาะเลือก</u> 01008211 01008411 01008412 01008424 01008441 01254311 01305461 01401114 01416441 01419412 01419413 01419434 01419435 01419436 01419438 01419463 01419464 01419481 01419482

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา
				01419486 01419487 01419488 01423113 01600221 01600222 01600243
PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	วิชาเฉพาะบังคับ 01419213	วิชาแกน 01422111 วิชาเฉพาะบังคับ 01419341 01403222 01416312 01419351 01419361 01419391	วิชาเฉพาะบังคับ 01402312 01403232 01419325 01419411 01419424 01422431 วิชาเฉพาะเลือก 01419372 01419390 01419423 01419427 01419428 01419429 01419484 01419485	วิชาเฉพาะบังคับ 01419497 01419499 วิชาเฉพาะเลือก 01305461 01401114 01416441 01419413 01419414 01419434 01419435 01419436 01419438 01419462 01419463 01419464 01419471 01419481 01419482 01419486 01419487 01419488 01419489 01419490 01419496 01424482

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา
				01424311 01424485 01600221
PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย	วิชาแกน 01420113	วิชาเฉพาะบังคับ 01419341	วิชาเฉพาะเลือก 01419372 01419484	วิชาเฉพาะบังคับ 01419499 วิชาเฉพาะเลือก 01419412 01419414 01419415 01419464 01419486 01419488 01419490 01419496
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	วิชาแกน 01403112 01420113	วิชาเฉพาะบังคับ 01403222 01416312 01419341 01419351 01419361 01419391	วิชาเฉพาะบังคับ 01402311 01402312 01403232 01419325 01419411 01419424 วิชาเฉพาะเลือก 01419390 01419428 01419429 01419483 01419485	วิชาเฉพาะบังคับ 01419497 วิชาเฉพาะเลือก 01416441 01419413 01419463 01419464 01419481 01419482 01419487 01419490
PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยาเพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม		วิชาเฉพาะบังคับ 01419341	วิชาเฉพาะเลือก 01419372 01419423 01419483	วิชาเฉพาะบังคับ 01419497 01419499 วิชาเฉพาะเลือก 01008412 01419414

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา	รหัสวิชา
PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงานโดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยา (แผนการเรียนสหกิจศึกษา)			วิชาเฉพาะเลือก 01419390	วิชาเฉพาะเลือก 01419490

3.8 ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (01) หมายถึง บางเขน

เลขลำดับที่ 3-5 (177) หมายถึง สาขาวิชาจุลชีววิทยา

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาพื้นฐานทางจุลชีววิทยา

2 หมายถึง กลุ่มวิชาจุลินทรีย์

3 หมายถึง กลุ่มวิชาจุลชีววิทยาด้านอาหารและอุตสาหกรรม

4 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านอนุกรมวิธาน

5 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านสรีรวิทยา

6 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการแพทย์ วิทยาภูมิคุ้มกัน และสาธารณสุข

7 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านพันธุศาสตร์

8 หมายถึง กลุ่มวิชาการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

9 หมายถึง กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา วิจัย เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา และโครงงาน

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

3.9 แผนการศึกษา

3.9.1 แผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่ไม่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I	2(2-0-4)
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01999111	เกษตรศาสตร์สร้างศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน	6(- -)
	รวม	18(10-6-24)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403111	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
01419213	จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ	2(0-6-3)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน	4(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุใน ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	3(- -)
	รวม	19(6-9-17)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01419311	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
01419341	แบคทีเรียวิทยา	3(1-6-5)
01419391	การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	2(- -)
	วิชาเลือกเสรี	6(- -)
	รวม	**17(5-12-17)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01416311	หลักพันธุศาสตร์	3(3-0-6)
01416312	พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01419361	วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(2-2-5)
01419351	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-6)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(--)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1(--)
	รวม	**17(10-8-25)**

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)
01402311	ชีวเคมี I	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01419325	ราวิทยา	3(2-3-6)
01419411	การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์	3(2-3-6)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	16(8-15-25)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01402313	ชีวเคมี II	3(3-0-6)
01419371	ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
01419424	ไวรัสวิทยา	3(2-3-6)
01422431	สถิติทางชีววิทยา	3(0-3-6)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	15(8-6-24)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
	วิชาเฉพาะเลือก	9(- -)
	รวม	9(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01419497	สัมมนา	1
01419499	โครงงานจุลชีววิทยา	3(0-9-5)
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	รวม	10(0-9-5)

3.9.2 แผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I	2(2-0-4)
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01999111	เกษตรศาสตร์สร้างศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน	6(- -)
	รวม	**18(10-6-24)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403111	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
01419213	จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ	2(0-6-3)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน	4(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	3(- -)
	รวม	**19(6-9-17)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01419311	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(1-0-2)
01419341	แบคทีเรียวิทยา	3(1-6-5)
01419391	การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	2(- -)
	วิชาเลือกเสรี	6(- -)
	รวม	17(5-12-17)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01416311	หลักพันธุศาสตร์	3(3-0-6)
01416312	พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01419361	วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(2-2-5)
01419351	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-3-6)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1(- -)
	รวม	17(10-8-25)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)
01402311	ชีวเคมี I	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01419325	ราวิทยา	3(2-3-6)
01419411	การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์	3(2-3-6)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	**16(4-15-25)**

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01402313	ชีวเคมี II	3(3-0-6)
01419371	ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
01419424	ไวรัสวิทยา	3(2-3-6)
01422431	สถิติทางชีววิทยา	3(0-3-6)
01419390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	**16(9-6-26)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01419490	สหกิจศึกษา	6(- -)
	รวม	**6(- -)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01419497	สัมมนา	1
01419499	โครงงานจุลชีววิทยา	3(0-9-5)
	วิชาเฉพาะเลือก	8(- -)
	รวม	**12(0-9-5)**

4. การจัดกระบวนการเรียนรู้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570 มีการออกแบบหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 โดยมุ่งเน้นเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาจุลชีววิทยา มีความชำนาญในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเฉพาะ พร้อมทั้งเสริมสร้างทักษะเชิงจริยธรรม การเรียนรู้ตลอดชีวิตและ soft skill ที่จำเป็น โดยมีการจัดการเรียนรู้ผ่านการเรียนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และตอบสนองความต้องการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมุ่งหวังให้นิสิตมีอัตลักษณ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ด้วย ในด้านทักษะการสื่อสารและภาษา นอกจากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปแล้ว หลักสูตรยังจัดรายวิชาสัมมนาให้นิสิตได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอ่านและการนำเสนอบทความวิชาการภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ หลักสูตรได้กำหนดให้มีชั่วโมงฝึกงานเพื่อให้นิสิตได้มีประสบการณ์เข้าฝึกงานในสถานประกอบการของภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน เป็นการฝึกฝนทักษะการทำงาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคตอันใกล้ หลักสูตรยังให้ความสำคัญกับทักษะสีเขียว (Green skills) โดยบูรณาการองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) และอัตลักษณ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผนการเรียนปกติ (Regular Program) มุ่งเน้นการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการเพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และทักษะพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพหรือต่อยอดการศึกษาระดับสูง สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในมิติต่าง ๆ ของโลกได้

แผนการเรียนสหกิจศึกษา มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนผ่านประสบการณ์การทำงานจริงในสถานประกอบการ เพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง ลดช่องว่างระหว่างทักษะที่สถาบันผลิตกับความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งนี้ หลักสูตรมีการเตรียมความพร้อมและให้คำปรึกษาแก่นิสิตก่อนการเข้าร่วมสหกิจศึกษาอย่างต่อเนื่อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570 มีการออกแบบกลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร รวมทั้งครอบคลุมการประกันคุณภาพตามเกณฑ์ AUN-QA ดังนี้

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความรู้และทักษะการแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาอย่างเป็นระบบ โดยใช้แนวทางการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้ 1) สอนบรรยายควบคู่กับการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ผลการทดลอง อภิปราย และระดมสมองเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขตามหลักวิชาการ 2) ใช้กรณีศึกษา (Case-based Learning) ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงทางจุลชีววิทยา เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา 3) จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ให้ผู้เรียนวางแผน ดำเนินการ และสรุปผลการแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาจากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง โดยบูรณาการองค์ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้อง	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ 1) การสอบข้อเขียนเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาตามหลักวิชาการ 2) การประเมินรายงานและการบ้าน โดยพิจารณาความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล การสังเคราะห์องค์ความรู้ และการเสนอแนวทางแก้ปัญหา 3) การประเมินการอภิปรายในชั้นเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) เพื่อประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การให้เหตุผล และการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา ความถูกต้อง ความแม่นยำ และการปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย โดยมีแนวทางดังนี้ 1) จัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ การเตรียมตัวอย่าง การปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยา และการแปลผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง 2) จัดการเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety) และความปลอดภัยทางเคมี (Chemical Safety) รวมถึงการจัดการของเสีย การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการปฏิบัติตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 3) จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ให้ผู้เรียนวางแผนและดำเนินการ	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ 1) การสอบปฏิบัติในห้องปฏิบัติการตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) ของรายวิชา เพื่อประเมินทักษะการปฏิบัติความถูกต้อง ความแม่นยำ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย 2) การสอบข้อเขียนเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ เทคนิคทางจุลชีววิทยา และมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพและเคมี 3) การประเมินรายงานผลการทดลอง การบ้าน และรายงานโครงงาน โดยพิจารณาความถูกต้องของการบันทึกผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	ทดลองด้วยตนเอง โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องและเป็นระบบ	การวิเคราะห์ข้อมูล การอภิปรายผล และการสรุปผลตามหลักวิชาการ
PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการสืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการสื่อสารองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์อย่างเหมาะสมและมีจริยธรรม ดังนี้ 1) แนะนำการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ พร้อมทั้งฝึกประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล และส่งเสริมการอ้างอิงเอกสารทางวิชาการอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม รวมถึงการใช้เครื่องมือดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์อย่างรับผิดชอบ 2) ฝึกให้ผู้เรียนออกแบบและจัดทำสื่อประกอบการนำเสนอ โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกนำเสนอผลงานทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบปากเปล่าและสื่อดิจิทัล พร้อมเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตอบข้อซักถาม โดยคำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาการและจริยธรรมในการใช้ข้อมูล	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ 1) การประเมินรายงานทางวิชาการ โดยพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา การสังเคราะห์ข้อมูล การอ้างอิง และการใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 2) การประเมินสื่อประกอบการนำเสนอ โดยพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง ความคิดสร้างสรรค์ และประสิทธิภาพในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ 3) การประเมินการนำเสนอผลงานและการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) เพื่อประเมินความถูกต้องของเนื้อหา ทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี และความสามารถในการตอบข้อซักถามอย่างมีเหตุผล
PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความรับผิดชอบ จริยธรรม และจรรยาบรรณในการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ดังนี้ 1) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนวางแผน ดำเนินการทดลอง ติดตามผล และจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยเน้นความซื่อสัตย์ทางวิชาการ ความถูกต้องในการบันทึกและรายงานผล การอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง และการปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิจัย รวมทั้งส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความรับผิดชอบ	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ 1) การประเมินการเข้าเรียนและการตรงต่อเวลา เพื่อสะท้อนความรับผิดชอบและวินัยในการเรียน 2) การประเมินการส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนด โดยพิจารณาความครบถ้วน ความถูกต้อง และความซื่อสัตย์ทางวิชาการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ การปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการ รวมถึงการมีวินัยในการเรียนและการทำงาน	3) การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการปฏิบัติงาน การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิจัย โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) 4) การประเมินรายงานผลการทดลอง โดยพิจารณาความถูกต้องของการบันทึกข้อมูล ความโปร่งใสในการรายงานผล การอภิปรายผลตามหลักวิชาการ และการอ้างอิงข้อมูลอย่างถูกต้อง
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสาร และภาวะผู้นำ โดยมีแนวทางดังนี้ 1) มอบหมายงานกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผน กำหนดบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ และดำเนินงานตามแผนให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการบริหารจัดการงานร่วมกัน 2) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกประสานงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมกันตัดสินใจแก้ไขปัญหาระหว่างการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งส่งเสริมการแสดงบทบาทผู้นำและผู้ร่วมทีมได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ 1) การประเมินรายงานผลการทดลองหรือรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาความสมบูรณ์ของผลงาน ความร่วมมือในการดำเนินงาน และการบูรณาการองค์ความรู้ของสมาชิกในทีม 2) การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) เพื่อประเมินการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ การสื่อสาร การประสานงาน การแสดงภาวะผู้นำหรือการเป็นผู้ร่วมทีมที่เหมาะสม และความสามารถในการแก้ไขปัญหาร่วมกัน 3) การประเมินโดยเพื่อนร่วมกลุ่ม (Peer Assessment) เพื่อประเมินการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ การสื่อสาร และการปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทที่ได้รับมอบหมาย
PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยาเพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการสืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางจุลชีววิทยา เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	และการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม โดยมีแนวทางดังนี้ 1) มอบหมายให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ ทั้งฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ บทความวิจัย และแหล่งสารสนเทศอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ประกอบการนำเสนอในชั้นเรียน การอภิปราย และการจัดทำรายงาน 2) ให้ผู้เรียนประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลและอ้างอิงเอกสารอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	1) การประเมินการบ้าน รายงานการสืบค้นข้อมูล และรายงานทางวิชาการ โดยพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล การเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการอ้างอิงเอกสารตามหลักวิชาการ 2) การประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) เพื่อประเมินความสามารถในการสืบค้น การสังเคราะห์องค์ความรู้ การสื่อสาร และการตอบข้อซักถามอย่างมีเหตุผล
PLO 7 ปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือนำความรู้ไปปฏิบัติการทำงานโดยใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาจุลชีววิทยาได้ (แผนสหกิจศึกษา)	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมการบูรณาการองค์ความรู้และทักษะทางจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยมีแนวทางดังนี้ 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ารับการปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์นิเทศและพนักงานพี่เลี้ยงของสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน การแก้ไขปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสาร และการปฏิบัติตามมาตรฐานวิชาชีพและกฎระเบียบของสถานประกอบการ 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์และสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection) จากประสบการณ์การปฏิบัติงาน พร้อมเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยากับการประยุกต์ใช้ในบริบทการทำงานจริง เพื่อพัฒนาศักยภาพและความพร้อมในการประกอบวิชาชีพ	ประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ 1) การนิเทศสหกิจศึกษาหรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยอาจารย์นิเทศเพื่อติดตามความก้าวหน้าและประเมินการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการปฏิบัติงาน 2) การประเมินรายงานสหกิจศึกษาหรือรายงานผลการปฏิบัติงาน โดยพิจารณาความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยากับการปฏิบัติงานจริง 3) การประเมินการนำเสนอผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาหรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) เพื่อประเมินทักษะการสื่อสาร การวิเคราะห์ปัญหา และการสะท้อนผลการเรียนรู้ 4) การประเมินผลการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ โดยพิจารณาความรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
		ทางวิชาชีพ ทักษะการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการปฏิบัติตามจรรยาบรรณและมาตรฐานขององค์กร

5. ความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.1 ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากร

5.1.1 อาจารย์

5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

1. กำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมอบรมการออกแบบหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งจัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์

2. จัดประชุมเพื่อกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรร่วมกัน และพิจารณาแยกผลลัพธ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับรายวิชา

3. ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ประเมินตนเองภายหลังการสอนในแต่ละภาคการศึกษา

4. จัดกิจกรรมถอดบทเรียนทุกปีการศึกษา จากผลการประเมินรายวิชาของนิสิต เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. ให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมสังเกตการณ์และฝึกสอนจากอาจารย์รุ่นพี่

5.1.1.2 ด้านวิชาการ ความเชี่ยวชาญ

1. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยมีการสนับสนุนการฝึกงาน อบรม สัมมนา ดูงานวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการสอน และการประกันคุณภาพที่จัดโดยคณะวิทยาศาสตร์ หรือมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานภายนอก

3. จัดกิจกรรมระดมสมอง เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวทางปฏิบัติที่ดีระหว่างอาจารย์ในหลักสูตร

4. ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ให้อาจารย์เข้าร่วมการประชุมวิชาการอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งเปิดโอกาสให้อาจารย์ไปศึกษาดูงาน หรือทำวิจัยในต่างประเทศ เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และองค์ความรู้ให้ทันสมัยและมีมุมมองกว้างขวางยิ่งขึ้น

5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ได้มีแผนในการพัฒนาอาจารย์ เพื่อให้จัดการเรียนการสอนให้กับนิสิตได้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ดังนี้

การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. จัดการปฐมนิเทศ และแนะแนวบทบาทความเป็นอาจารย์ โดยคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อให้อาจารย์ใหม่มีความรู้ความเข้าใจในบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อหลักสูตร รวมถึงเข้าใจผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO) การจัดทำประมวลรายวิชา และการประเมินรายวิชา

2. จัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยง ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้มีประสบการณ์สูงในหลักสูตรเพื่อให้คำแนะนำ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการเรียนการสอน การทำวิจัย และการขอตำแหน่งทางวิชาการ ทั้งนี้ อาจารย์ใหม่สามารถเข้าร่วมสังเกตการสอนของอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อใช้เป็นแนวทางในพัฒนาการสอนของตนเอง

การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านการเรียนการสอน โดยการประสัมพันธ์ของหลักสูตร ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และจากองค์กรภายนอกมหาวิทยาลัย

2. ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรม หรือประชุมวิชาการพื่อนำเสนอผลงานศักยภาพด้านการวิจัย รวมทั้งสร้างเครือข่ายกับอาจารย์ และนักวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

3. ส่งเสริมการตีพิมพ์บทความวิชาการในระดับนานาชาติ โดยภาควิชาให้การสนับสนุนค่าตีพิมพ์สำหรับบทความในฐานข้อมูล Web of Science และ Scopus

5.1.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิ (สาขา), ชื่อสภาบัน, ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นางสาวจุรีภรณ์ เชื้อดวงผุย	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยาทางการแพทย์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, TH, 2559 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยนเรศวร, TH, 2553 วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยนเรศวร, TH, 2549
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวชนิตา บุญมาก	Doctor of Philosophy (Biosphere Science), HOKKAIDO UNIVERSITY, JP, 2557 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2552 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2549
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวปริศนา วิริยะจิตสมบูรณ์	Doctor of Philosophy (Plant Pathology), MICHIGAN STATE UNIVERSITY, US, 2558 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพัชราภรณ์ ศิวายพราหมณ์	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เภสัชศาสตร์ชีวภาพ), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2548 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เภสัชศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2540 วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2536
5	อาจารย์	นางศลิษา สุจิตวรสาร	Doctor of Philosophy (Microbiology), NEWCASTLE UNIVERSITY, GB, 2564 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543

5.1.3 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิการศึกษา ผลงานวิชาการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ผู้สอน / อาจารย์พิเศษ

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	กรรณิการ์ ดวงมาลย์ รองศาสตราจารย์ Doctor of Philosophy (Microbiology), UNIVERSITY OF NEWCASTLE UPON TYNE, GB, 2547 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2538 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2535	**งานวิจัย** *Pseudonocardia spirodelae* sp. nov., isolated from duckweed and formal proposal to reclassify *Pseudonocardia antarctica* as a later heterotypic synonym of *Pseudonocardia alni* and reclassify *Pseudonocardia carboxydivorans* as *Pseudonocardia alni* subsp. *carboxydivorans*, 2568	01419211 01419213 01419214 01419341 01419423 01419497 01419499	01419211 01419213 01419214 01419341 01419423 01419497 01419499
2	จุรีภรณ์ เชื้อดวงผุย * รองศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยาทางการแพทย์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, TH, 2559 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยนเรศวร, TH, 2553 วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยนเรศวร, TH, 2549	**งานวิจัย** Anti-herpes simplex virus (wild-type and drug-resistant) properties of herbal Kerra™, KS™, and Minoza™, 2568	01419111 01419112 01419211 01419214 01419372 01419373 01419391 01419412 01419424 01419489 01419496 01419497 01419499	01419111 01419112 01419211 01419214 01419372 01419391 01419424 01419496 01419497 01419499
3	เจษฎา โพธิรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์	**งานวิจัย** การศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดในขี้เลื่อยไม้เพื่อการเพาะเลี้ยงแบบ	01419211 01419214 01419325	01419211 01419214 01419325

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	Doctor of Philosophy (Biology), PHILIPPS UNIVERSITY MARBURG, DE, 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (อณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2545 วิทยาศาสตรบัณฑิต (พันธุศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2541	ขยายขนาด, 2567	01419371 01419372 01419391 01419414 01419426 01419428 01419488 01419497 01419499	01419371 01419372 01419391 01419414 01419426 01419428 01419488 01419497 01419499
4	ชนิตา บุญมาก * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Doctor of Philosophy (Biosphere Science), HOKKAIDO UNIVERSITY, JP, 2557 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2552 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2549	**งานวิจัย** A novel alkane monooxygenase evolved from a broken piece of ribonucleotide reductase in *Geobacillus kaustophilus* HTA426 isolated from Mariana Trench, 2567	01419211 01419213 01419214 01419341 01419414 01419436 01419484 01419497 01419499	01419211 01419213 01419214 01419341 01419414 01419436 01419484 01419497 01419499
5	ชุรภา ธีรภัทรสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2550 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2542	**งานวิจัย** Chemical components of a submerged mycelial extract of *Calocybe indica* and its anti-inflammatory and antiaging properties, 2568	01419211 01419214 01419391 01419483 01419485 01419488 01419497 01419499	01419211 01419214 01419391 01419483 01419485 01419488 01419497 01419499
6	เดือนรัตน์ ชลอุดมกุล รองศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2547 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา)	**งานวิจัย** Improvement of protein quality and reduction of anti-nutritional factors in soybean meal by solid-state	01419211 01419214 01419341 01419351 01419391	01419211 01419214 01419341 01419351 01419411

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2541 วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, TH, 2532	fermentation with *Bacillus siamensis* MH03, 2568	01419411 01419424 01419428 01419436 01419487 01419490 01419497 01419499	01419413 01419424 01419428 01419436 01419487 01419490 01419497 01419499
7	นพพล เลิศวัฒนาสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Doctor of Philosophy (Bioresources Science), TOTTORI UNIVERSITY, JP, 2552 Master of Science (Agriculture), YAMAGUCHI UNIVERSITY, JP, 2549 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2546	**งานวิจัย** Enhancement of arachidonic acid production by a newly Isolated *Diplosphaera* sp. associated with bryophyte, 2568	01419211 01419213 01419214 01419371 01419372 01419391 01419411 01419414 01419427 01419436 01419497 01419499	01419211 01419213 01419214 01419371 01419372 01419391 01419411 01419414 01419427 01419436 01419497 01419499
8	ปริศนา วิริยะจิตสมบูรณ์ * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Doctor of Philosophy (Plant Pathology), MICHIGAN STATE UNIVERSITY, US, 2558 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543	**งานวิจัย** Lion's Mane mushroom *Hericium erinaceus* (Agaricomycetes) polysaccharides for improved *in vitro* probiotic growth, adhesion, antioxidant activity, and cryoprotective properties, 2568	01419211 01419214 01419325 01419414 01419426 01419485 01419487 01419489 01419497 01419499	01419211 01419214 01419325 01419426 01419429 01419485 01419487 01419489 01419490 01419497 01419499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
9	ปิ่นสุรางค์ ดีวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2550 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2545 วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยนเรศวร, TH, 2542	**งานวิจัย** Probiotic properties and antibacterial activity against aquatic pathogens of non-starch polysaccharide degrading *Bacillus velezensis* newly isolated from gut of the termite *Termes comis*, 2568	01419211 01419214 01419341 01419371 01419391 01419482 01419485 01419488 01419497 01419499	01419211 01419214 01419341 01419371 01419391 01419482 01419485 01419488 01419497 01419499
10	ปิยังกูล เหลืองเจริญกิจ รองศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2562 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2553	**งานวิจัย** *Exophiala amphawaensis* sp. nov., a novel black yeast isolated from the gut of amphipods in Thailand, 2567	01419211 01419213 01419214 01419325 01419371 01419391 01419426 01419483 01419485 01419497 01419499	01419211 01419213 01419214 01419325 01419351 01419371 01419426 01419429 01419483 01419485 01419497 01419499
11	พัชราภรณ์ ศิวายพราหมณ์ * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เภสัชศาสตร์ชีวภาพ), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2548 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เภสัชศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2540 วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยบูรพา, TH, 2536	**งานวิจัย** Lion's Mane mushroom *Hericium erinaceus* (Agaricomycetes) polysaccharides for improved *in vitro* probiotic growth, adhesion, antioxidant activity, and cryoprotective properties, 2568	01419211 01419214 01419371 01419373 01419390 01419391 01419424 01419463 01419490 01419496	01419211 01419214 01419351 01419371 01419424 01419463 01419487 01419490 01419497 01419499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
			01419497 01419499	
12	พัณณิดา ขุนนามวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2560 วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, TH, 2554	**งานวิจัย** Three novel ascomycetous yeast species isolated from plant leaves and wild mushrooms collected in Thailand, 2568	01419211 01419214 01419427 01419436 01419487 01419489 01419497 01419499	01419211 01419214 01419371 01419372 01419411 01419427 01419488 01419497 01419499
13	พุธิตา โชคมั่งมีพิศาล อาจารย์ Doctor of Philosophy (Veterinary Science and Technology), Chulalongkorn University, TH, 2567 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พยาธิชีววิทยาทางสัตวแพทย์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2562 วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการสัตวแพทย์) เกียรตินิยมอันดับสอง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2559	**งานวิจัย** Diversity and antimicrobial resistance among bacterial isolates from finfish aquaculture in Thailand, 2568	01419111 01419112 01419211 01419214 01419372 01419463 01419489 01419497 01419499	01419111 01419112 01419211 01419214 01419372 01419463 01419464 01419489 01419497 01419499
14	ยุทธพงศ์ พงศ์บุญชู อาจารย์ Doctor rerum naturalium (Biology), ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITAET FREIBURG, DE, 2558 (Biochemistry), ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITAET FREIBURG, DE, 2552 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง, มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2548	**งานวิจัย** Comparative profiling of regulatory modules as a tool for identifying the transcription factor network linked to leukemogenesis, 2568	01419111 01419112 01419211 01419214 01419424 01419497 01419361 01419489 01419372	01419111 01419112 01419211 01419214 01419424 01419471 01419497 01419361 01419489 01419372

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
15	เยาวภา อร่ามศิริรุจิเวทย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2539 วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2533	**งานวิจัย** Biopreservation potential of Shimeji (*Hypsizygus* sp.) mushroom fermented with *Bifidobacterium* sp. InaCC B723, 2568	01419211 01419214 01419325 01419426 01419487 01419497 01419499	01419211 01419214 01419325 01419426 01419487 01419497 01419499
16	รัชธิดา เดชอุดม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีทางอาหาร), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2562 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางอาหาร), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2551 วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, TH, 2548	**งานวิจัย** Active dried co-autochthonous culture as accelerators and safety enhancers in Thai-salty fish (Pla-ra) fermentation: laboratory and large-scale studies, 2568	01419211 01419214 01419434 01419435 01419438 01419462 01419497 01419499	01419211 01419214 01419311 01419434 01419435 01419438 01419462 01419497 01419499
17	ศลิษา สุจิตวรสาร * อาจารย์ Doctor of Philosophy (Microbiology), NEWCASTLE UNIVERSITY, GB, 2564 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2543	**งานวิจัย** Agro-morphological and yield-related traits of selected Malaysian high yielding rice cultivars under silicon supplementation, 2567	01419211 01419214 01419325 01419487 01419497 01419499	01419211 01419214 01419325 01419429 01419487 01419490 01419497 01419499
18	อัครพล ศรีชัยศุภกิจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์	**งานวิจัย** Isolation and characterization of bacteriophages infecting	01419111 01419112 01419211	01419111 01419112 01419211

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
	Doctor of Philosophy in Engineering (Advanced Science and Biotechnology), OSAKA UNIVERSITY, JP, 2557 Master of Engineering (Advanced Science and Biotechnology), OSAKA UNIVERSITY, JP, 2554 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยมหิดล, TH, 2552	carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* isolates, 2567	01419214 01419361 01419371 01419372 01419373 01419391 01419412 01419415 01419424 01419489 01419496 01419497 01419499	01419214 01419361 01419371 01419372 01419373 01419391 01419412 01419415 01419424 01419489 01419496 01419497 01419499
19	อิงอร กิมกง รองศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยาทางการแพทย์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยาทางการแพทย์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, TH, 2545 วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, TH, 2542	**งานวิจัย** *In vitro* and *in silico* analyses of amino acid substitution effects at the conserved N-linked glycosylation site in hepatitis B virus surface protein on antigenicity, immunogenicity, HBV replication and secretion, 2568	01419211 01419214 01419361 01419372 01419424 01419463 01419489 01419497 01419499	01419111 01419112 01419211 01419214 01419361 01419424 01419463 01419489 01419497 01419499
20	อุไรวรรณ ทิพยศักดิ์ อาจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พันธุวิศวกรรม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2554 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, TH, 2548	**งานวิจัย** Production and characterization of low-cost superfine bacterial cellulose from coculture fermentation of *Komagataeibacter oboediens* RC30-15 with *Saccharomyces bayanus*	01419214 01419351 01419436 01419499	01419211 01419214 01419351 01419413 01419436 01419438 01419497 01419499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
		and its antibacterial activities, 2569		

2) อาจารย์ผู้สอน

ไม่มี

3) อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

5.1.4 บุคลากรสายสนับสนุน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มีบุคลากรสายสนับสนุน ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เจ้าหน้าที่เตรียมและล้างเครื่องแก้ว 2 ท่าน ช่างทั่วไป 1 ท่าน เจ้าหน้าบริหารงานทั่วไป 1 ท่าน เจ้าหน้าที่การเงิน 1 ท่าน และพนักงานทำความสะอาด 1 ท่าน โดยทำหน้าที่ช่วยเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีในรายวิชาปฏิบัติการ ทำหน้าที่ช่วยในการเบิกสารเคมี ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ รับผิดชอบเรื่องการเบิกจ่ายและทำความสะอาดสถานที่ โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตาราง

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ (ระบุตำแหน่งงาน) คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ห้องปฏิบัติการ	ภาระงานอื่น ๆ
1	นางจันทร์ทิพย์ สุนทรสีมะ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ ระดับชำนาญการ วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. เตรียมปฏิบัติการของรายวิชาในหลักสูตร 2. ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ติดต่อประสานงานการจองห้องปฏิบัติการ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ (ระบุตำแหน่งงาน) คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ห้องปฏิบัติการ	ภาระงานอื่น ๆ
			5. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
2	นายชัยมงคล คงภักดี ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ ระดับชำนาญการ วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2547	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. เตรียมปฏิบัติการของรายวิชาในหลักสูตร 2. ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ติดต่อประสานงานการจองห้องปฏิบัติการ 5. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
3	นางสาวอุไร เม้าศรี ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ระดับชำนาญงาน อนุปริญญาวิทยาศาสตร์ (เคมีปฏิบัติ) วิทยาลัยครูเทพสตรีลพบุรี, 2533	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. เตรียมปฏิบัติการของรายวิชาในหลักสูตรและงานบริการวิชาการ 2. ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ติดต่อประสานงานการจองห้องปฏิบัติการ 5. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
4	นางสาวบงกช แคนดา ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2556	ห้อง 4204 ชั้น 2 อาคารจุลชีววิทยา-พันธุศาสตร์	1. เตรียมปฏิบัติการของรายวิชาในหลักสูตรและงานบริการวิชาการ 2. ติดต่อประสานงานการ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ (ระบุตำแหน่งงาน) คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ห้องปฏิบัติการ	ภาระงานอื่น ๆ
	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยาทางการแพทย์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2560		ซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ติดต่อประสานงานการจองห้องปฏิบัติการ 5. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
5	นางสาวปัทมา มัสติศิลปิน ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2562	ห้อง 4204 ชั้น 2 อาคารจุลชีววิทยา-พันธุศาสตร์	1. เตรียมปฏิบัติการของรายวิชาในหลักสูตรและงานบริการวิชาการ 2. ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ติดต่อประสานงานการจองห้องปฏิบัติการ 5. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
6	นางสาวจงกลณี พูลคุ้ม ตำแหน่ง พนักงานทั่วไป ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดยางงาม (ประชาพัฒนา), 2533	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. ทำความสะอาดและเก็บขยะในห้องปฏิบัติการ 2. ล้างเครื่องแก้วและฆ่าเชื้อเครื่องแก้ว 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชา ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ (ระบุตำแหน่งงาน) คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ห้องปฏิบัติการ	ภาระงานอื่น ๆ
7	นางธัญญารัตน์ อินลุน ตำแหน่ง พนักงานห้องปฏิบัติการ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (บริหารธุรกิจคอมพิวเตอร์) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์, 2539	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับรายวิชาพื้นฐาน 2. ล้างเครื่องแก้วและฆ่าเชื้อเครื่องแก้ว 3. จัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ 4. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชาฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
8	นายยุทธพงษ์ ช้างทอง ตำแหน่ง ช่างเทคนิคปฏิบัติงาน ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, 2561	ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. ซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ 2. ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3. ดูแลระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน 4. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชาฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
9	นางสาวชลิยา โสวภาค ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไประดับชำนาญการ วิทยาศาสตรบัณฑิต (ประมง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2562	ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. ติดต่อประสานงานการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 2. ติดต่อประสานงานการศึกษานอกสถานที่ 3. ติดต่อประสานงานการจองห้องเรียนบรรยาย 4. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชาฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ (ระบุตำแหน่งงาน) คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ห้องปฏิบัติการ	ภาระงานอื่น ๆ
10	นางอมรรัตน์ เอียดทองใส ตำแหน่ง นักวิชาการเงินและบัญชี ระดับชำนาญการ บริหารธุรกิจบัณฑิต (การบัญชี) มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2542	ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	1. จัดทำใบขออนุมัติเบิกจ่ายในระบบ ERP 2. ดำเนินการเบิกจ่ายเงินเดือน พนักงานเงินรายได้และจ้างเหมา 3. รวบรวมและจัดทำงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ (งบประมาณแผ่นดิน) ผ่านระบบ e-Budgeting 4. รวบรวมและจัดทำงบประมาณเงินรายได้ประจำปีบัญชี ผ่านระบบ e-Revenue 5. ให้บริการติดต่อประสานให้คำปรึกษา เสนอแนะแก้ไขปัญหา 6. ร่วมเป็นคณะทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของภาควิชาฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย
11	นางสาวศิริลักษณ์ จิตรเหิม ตำแหน่ง พนักงานทำความสะอาด ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีไทยบริหารธุรกิจ, 2563	ชั้น 3 อาคารจุลชีววิทยา-พันธุศาสตร์	ทำความสะอาด ชั้น 3 และชั้น 4 อาคารจุลชีววิทยา-พันธุศาสตร์ และงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

5.2 ความพร้อมด้านทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

หลักสูตรมีกระบวนการจัดหาและบริหารทรัพยากรการเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอย่างเหมาะสม โดยเปิดโอกาสให้อาจารย์ นิสิต และศิษย์เก่ามีส่วนร่วมในการประเมินความพึงพอใจและเสนอแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกภาคการศึกษา ผลการประเมินและข้อเสนอแนะจะถูกรวบรวมเพื่อนำเสนอแก่ผู้บริหารภาควิชาและคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อของบประมาณให้การพัฒนาและปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน มีสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกด้านเรียนการสอนที่ครบครัน ทั้งหอสมุดกลาง แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ และแพลตฟอร์มดิจิทัลต่าง ๆ นอกจากนี้หลักสูตรยังสนับสนุนให้นิสิตได้เรียนรู้นอกห้องเรียนผ่านกิจกรรมศึกษานอกสถานที่ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการวิจัย ภาควิชาได้จัดหาและบำรุงรักษาครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ให้พร้อมใช้งาน ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง เครื่องแยกและวิเคราะห์ขนาดสารพันธุกรรม เครื่องแยกและวิเคราะห์ขนาดและชนิดของโปรตีน เครื่องบ่มเชื้อ เครื่องเขย่าเชื้อ เครื่องปั่นเหวี่ยง เครื่องนึ่งอัดไอน้ำ ตู้แช่เยือกแข็ง ตู้ระเหยแห้งแบบเยือกแข็ง ตู้ชีวนิรภัย เครื่องวิเคราะห์และแยกสารของเหลวด้วยความดันสูง (high-performance liquid chromatography) เครื่องวิเคราะห์ชนิดและหาปริมาณสารด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (gas chromatography-mass spectrometry) เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง (real-time PCR) และกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แผนการรับนิสิต และงบประมาณ

6.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

6.2 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2570	2571	2572	2573	2574
1	70	70	70	70	70
2		70	70	70	70
3			70	70	70
4				70	70
รวม	70	140	210	280	280
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	70

6.3 งบประมาณ

รายการ	ปี 2570	ปี 2571	ปี 2572	ปี 2573	ปี 2574
<u>งบประมาณรายรับ</u>					
ค่าธรรมเนียมแรกเข้า	-	-	-	-	-
ค่าบำรุงการศึกษา	1,000,000	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000
ค่าหน่วยกิต	1,800,000	1,980,000	2,178,000	2,395,800	2,635,380
รวมทั้งสิ้น	**2,800,000**	**3,180,000**	**3,578,000**	**3,995,800**	**4,435,380**
<u>งบประมาณรายจ่าย</u>					
งบบุคลากร	937,700	1,046,470	1,166,117	1,297,728	1,292,501
งบดำเนินงาน	1,526,000	1,698,600	1,888,460	2,097,306	2,327,036
งบอุดหนุน	258,000	283,800	312,180	343,398	377,737
รวมทั้งสิ้น	**2,721,700**	**3,028,870**	**3,366,757**	**3,738,432**	**3,997,274**
จำนวนนิสิต	**70**	**140**	**210**	**280**	**280**
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร	11,100	12,500	13,800	15,200	16,000

6.4 ระบบการรับสมัคร

รับนิสิตผ่านระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (Thai University Central Admission System: TCAS) รวมทั้งการรับตรง และโครงการโควต้าต่าง ๆ จำนวน 70 คน โดยดำเนินการรับสมัครใน 4 รอบ ได้แก่

รอบที่ 1 Portfolio (30 คน)

รับสมัครโดยพิจารณาจากประวัติผลงานเชิงประจักษ์ด้านวิชาการระดับดีเด่น หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้านจุลชีววิทยาหรือชีววิทยา โดยในรอบที่ 1.1 รับสมัครผ่านโครงการเรียนล่วงหน้า โครงการโอลิมปิกวิชาการ โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) และโครงการพัฒนาเครือข่ายองค์กรแห่งการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สู่การต่อยอดระดับสากล สำหรับในรอบที่ 1.2 รับสมัครผ่านโครงการช้างเผือก

รอบที่ 2 โควตา (30 คน)

รับสมัครโดยพิจารณาจากผลการเรียน คะแนน TGAT และ TPAT3 (ไม่ต่ำกว่า 30 และ 35 คะแนน ตามลำดับ) และเงื่อนไขตามที่โครงการกำหนด ได้แก่ โครงการเพชรนนทรี โครงการเมล็ดพันธุ์สู่ศาสตร์แห่งแผ่นดิน โครงการลูกพระพิรุณ โครงการรับนักเรียนดีเด่นจากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และโครงการ

ส่งเสริมโอกาสศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับนักเรียนจบมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมัธยมศึกษาในท้องถิ่น (โควตา 30 จังหวัด)

รอบที่ 3 Admission (20 คน)

รับสมัครผ่านระบบ Admission 1 และ Admission 2

รอบที่ 4 รับตรงอิสระ

ทั้งนี้ หากจำนวนผู้สมัครที่ยืนยันสิทธิ์เข้าศึกษามีน้อยกว่าแผนรับ จะดำเนินการปรับจำนวนผู้สมัครในรอบต่อไปและเปิดรับในรอบที่ 4 เพิ่มเติมจนได้จำนวนนิสิตครบ 70 คนตามแผนกลั่นกรอง

6.5 ขั้นตอนการรับเข้าศึกษา

หลักสูตรรับสมัครนิสิตผ่านระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผ่านระบบคัดเลือกกลางของประเทศไทย (KU-TCAS) โดยประชาสัมพันธ์กำหนดการรับสมัคร โครงการที่เปิดรับ เกณฑ์การคัดเลือกผู้สมัคร เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน และจำนวนรับ ผ่านระบบ KU-TCAS มีการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์สำหรับโครงการที่มีการพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะด้านของผู้สมัครในรอบที่ 1 และ 2 เพื่อคัดเลือกผู้มีสิทธิ์สอบสัมภาษณ์ที่ผ่านเกณฑ์ตามที่โครงการและหลักสูตรกำหนด และจัดการสอบสัมภาษณ์ ซึ่งให้คะแนนโดยใช้ตารางคะแนนแบบรูบริก หลังจากประกาศรายชื่อผู้ผ่านการสอบสัมภาษณ์และผ่านช่วงการยืนยันสิทธิ์เข้าศึกษาของผู้สมัครแล้ว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะร่วมหารือกันเพื่อปรับจำนวนรับของโครงการต่าง ๆ ในรอบต่อไป จนได้จำนวนนิสิตครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

6.6 ระบบการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

ระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1. ช่องทางการรับเรื่องร้องเรียนผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

2. จัดกิจกรรมมัชฌิมนิเทศ เพื่อรวบรวมข้อร้องเรียนและข้อเสนอแนะจากนิสิตชั้นปีที่ 1 ถึง 4 และส่งต่อให้บุคคลากรในภาควิชารับทราบ โดยคณะกรรมการบริการภาควิชาจะพิจารณาแนวทางแก้ไขตามข้อร้องเรียน

3. มีการทวนสอบรายวิชาทุกภาคการศึกษา โดยคัดเลือกรายวิชาที่มีข้อร้องเรียน และรายวิชาที่ไม่พบข้อร้องเรียนครอบคลุมรายวิชาเฉพาะบังคับ เฉพาะเลือก และวิชาพื้นฐานของนิสิตต่างสาขา เพื่อรวบรวมข้อมูลผ่านระบบประเมินของมหาวิทยาลัย และนำเสนอให้ภาควิชาดำเนินการปรับปรุง พร้อมตรวจสอบผลการแก้ไขในปีการศึกษาถัดไป

4. พิจารณาหาทางแก้ไข ข้อร้องเรียนอย่างเหมาะสม หากไม่สามารถดำเนินการได้ จะมีการชี้แจงให้นิสิตทราบ และร่วมกันหาแนวทางแก้ไขต่อไป

7. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 เกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

การวัดและประเมินผลการศึกษา

1. การประเมินผลของแต่ละรายวิชาดำเนินการตามผลลัพธ์การเรียนรู้กำหนดไว้ โดยให้ระดับคะแนนและค่าคะแนนสะสมตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	แต้มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
NP	ไม่ผ่าน (not passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P และ NP ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

2. นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ไขระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายในสามสิบวันหลังจากวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

3. การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำส่วนงานเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

4. การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก

4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตร หรือย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่มีปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถานศึกษาอื่น และนิสิตที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า และได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนใหม่เท่านั้น

4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษาของนิสิตตามเกณฑ์ดังนี้ มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 เป็นเวลาสองภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาแรกของนิสิตใหม่ และถูกลงโทษทางวินัยให้ออกหรือไล่ออก ให้คิดปีละสองครั้ง คือ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาภาคต้นและภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในภาคฤดูร้อน ให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษาภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษาในภาคฤดูร้อน

5. คณะสามารถระงับการประกาศ หรือการคัดผลการศึกษาให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินในภาควิชา และในคณะนั้น ๆ

6. มหาวิทยาลัยอาจระงับการออกใบแสดงผลการศึกษาและใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากค้างชำระหนี้สินภายในหรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการศึกษา ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษา ไปแล้วก็ตาม

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และบรรลุผลลัพธ์การเรียรรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ใช้อยู่ปัจจุบัน รวมทั้งระเบียบแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

7.3 กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต

7.3.1 การทวนสอบระดับรายวิชา และหลักสูตร ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการทวนสอบจะทำการทวนสอบในรายวิชาที่มีข้อร้องเรียนจากนิสิตซึ่งอาจมีผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ไม่ตรงตามที่กำหนดในแต่ละรายวิชา รวมทั้งปัญหาอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอนที่มาจากผลการประเมินของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยสิ่งที่ต้องทวนสอบ ได้แก่ การประเมินทักษะผลการ

เรียนรู้ของนิสิต การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตทั้งก่อน ระหว่าง และหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอน การใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย ลักษณะการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมินโดยนิสิต

มีรายละเอียด ดังนี้

1) มีคณะกรรมการทวนสอบซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร กำกับและติดตามความเหมาะสมของวิธีและเครื่องมือการประเมินที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ระดับรายวิชาผ่านการประเมินของนิสิตในระบบการประเมิน my.ku.th

2) เมื่อได้ผลการทวนสอบระดับรายวิชา มีการสรุปผลและเสนอแนะให้ทางคณะกรรมการบริหารภาควิชา และอาจารย์ผู้สอนทุกท่านรับทราบถึงปัญหา และแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้นิสิตบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาผ่านการประชุมภาควิชาและการเวียนหนังสือผลการทวนสอบในแต่ละปีการศึกษา

3) ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยอาจารย์และนิสิต

4) ทวนสอบในระดับหลักสูตร ตามระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายใน

5) นำผลการทวนสอบไปรายงานผลการสอนและจัดทำแผนปรับปรุง แผนการสอนรวมทั้งการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

6) การประเมินหลักสูตรโดยนิสิตปีสุดท้าย เพื่อสรุปความพึงพอใจของนิสิตในหลักสูตรโดยภาพรวมตลอดระยะเวลาการศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนด

7) นำผลการประเมินตนเอง และคณะกรรมการประเมินคุณภาพหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา

7.3.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบโดยพิจารณาภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต และการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร สำรวจจากการส่งแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยนายจ้างหรืออาจารย์ที่แหล่งฝึกสหกิจศึกษา ศิษย์เก่า บัณฑิต โดยใช้แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรและระบบของมหาวิทยาลัย

2) การนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทวนสอบและการประเมินความพึงพอใจของผู้สำเร็จการศึกษา ผู้ใช้บัณฑิตมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและรายวิชา ตามความต้องการของนายจ้างและศิษย์เก่า รวมทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด

8. การประกันคุณภาพหลักสูตร

การกำกับมาตรฐาน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่กำหนด กำกับ และวางแผนการดำเนินงานให้จำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2565 และมีการกำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยผ่านการพิจารณาของที่ประชุมภาควิชาจุลชีววิทยา คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ และสภามหาวิทยาลัย

- มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนแนวปฏิบัติให้แก่ อาจารย์ประจำหลักสูตร โดยคณะกรรมการหลักสูตรประชุมหลักสูตรเป็นระยะ เพื่อติดตามผลการดำเนินงานและจะปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี ตามหลักเกณฑ์ของ สกอ.

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตรวจสอบการจัดทำ ประมวลการสอนของแต่ละรายวิชาให้เรียบร้อยตามกำหนด รวมถึงรวบรวมผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตปัจจุบันในแต่ละรายวิชาเพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- มีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา เพื่อนำความคิดเห็นของบัณฑิตมาพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรมีการเตรียมพร้อมและวางแผนการใช้รูปแบบประกันคุณภาพตามเกณฑ์ AUN-QA Version 4.0 ในการติดตาม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

8.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes)

AUN-QA 1: Expected Learning Outcomes

หลักสูตรได้มีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) โดยคำนึงถึงหลัก อนุกรมวิธานของ Bloom (Bloom's Taxonomy) และมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับปริญญาตรี (TQF) โดยเชื่อมโยงกับวิสัยทัศน์และพันธกิจในระดับคณะและมหาวิทยาลัย ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้ (knowledge) ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉพาะสาขา (specific outcomes) และผลลัพธ์การเรียนรู้ทั่วไป (generic outcomes) มีการกระจายผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน TQF 5 ด้านสู่รายวิชาทั้งหมดและผลลัพธ์การเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) มีความสอดคล้องกับ PLOs หลักสูตรมีการออกแบบแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนสู่การบรรลุ PLOs อย่างเป็นลำดับตลอดหลักสูตร และสะท้อนถึงคุณลักษณะหรือสมรรถนะของบัณฑิตเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยมีการประเมินผลการบรรลุ PLOs จากการสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติการ การจัดทำรายงานทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม การเข้าชั้นเรียน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การเขียนเล่มโครงงาน การประเมินรายวิชาต่าง ๆ โดยนิสิตและการทวนสอบรายวิชาโดยคณะกรรมการทวนสอบ มีการประชาสัมพันธ์หลักสูตรผ่านทางเว็บไซต์ภาควิชาและคณะ มีการปรึกษาหารือในการประชุมระดับภาควิชาอย่างสม่ำเสมอ ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำเข้าร่วมงานสัมมนาและการฝึกอบรมด้านการพัฒนาการเรียน

การสอนและหลักสูตร รวมถึงจัดทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์หลักสูตร นอกจากนี้หลักสูตรมีการใช้ข้อมูลจากการวิจัยสถาบันที่รวบรวมข้อมูลความต้องการและความพึงพอใจต่อบัณฑิตของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ได้แก่ นิสิตปัจจุบัน อาจารย์ เจ้าหน้าที่ รวมทั้งผู้ใช้บัณฑิตจากภายนอกสถาบัน เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) มาใช้ในการกำหนด PLOs และปรับปรุงหลักสูตร ทั้งการเพิ่มลดรายวิชา หรือ ปรับปรุงเนื้อหารายวิชาให้มีความทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

8.2 โครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร (Programme Structure and Content)

โครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตรมาจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มและออกแบบย้อนกลับ (backward curriculum design) จากนั้นนำไปสู่การกำหนด PLOs จำนวน 6 ข้อ สำหรับหลักสูตรแผนปกติ และ PLOs จำนวน 7 ข้อ สำหรับหลักสูตรแผนสหกิจ โดยได้ออกแบบ/ปรับปรุงรายวิชาที่มาจากการกำหนด CLOs ที่สอดคล้องกับ PLOs นำไปสู่แนวทางการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งเพิ่มกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อนำไปสู่การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรของนิสิตปัจจุบันและบัณฑิตที่จบการศึกษา โดยโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรกำหนดให้มีการเรียนรายวิชาที่เป็นลำดับตามรายวิชาแกนบังคับ วิชาเฉพาะบังคับ วิชาเฉพาะบังคับ และวิชาเฉพาะเลือกซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกวิชาเรียนที่ตนเองสนใจ โดยหลักสูตรมีการจัดการรายวิชาที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุ PLOs ทั้ง 6 ข้อสำหรับหลักสูตรปกติ และ PLOs ทั้ง 7 ข้อสำหรับนิสิตที่เลือกเรียนแบบสหกิจ ซึ่งครอบคลุมความรู้ทางจุลชีววิทยาด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มและครอบคลุมคุณลักษณะทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะบุคคล หลักสูตรยังได้มีการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์รายละเอียดของหลักสูตร ผ่านเว็บไซต์ และ facebook ของภาควิชา รวมถึงประมวลรายวิชาที่มีการจัดทำและเผยแพร่ให้กับผู้เรียนได้ทราบในคาบเรียนแรกของการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนมีการปรับปรุงโครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตรตามรอบระยะเวลา 5 ปี ที่กำหนดตามเกณฑ์ของ สป.อว. เพื่อให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม

8.3 แนวทางการสอนและการเรียนรู้ (Teaching and Learning Approach)

หลักสูตรได้นำปรัชญาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดปรัชญาของหลักสูตร โดยจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชาในรูปแบบ Active learning มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกหัวข้อที่นิสิตสนใจมานำเสนอหน้าชั้นเรียน การถามตอบในชั้นเรียน การประเมินการนำเสนอผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้น การเชิญวิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์พิเศษจากภายนอกภาควิชามาถ่ายทอดความรู้ การจัดให้มีการศึกษานอกสถานที่ รวมถึงกำหนดให้มีการฝึกงานในสถานประกอบการ 120 ชั่วโมง เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนที่เน้นการปฏิบัติจริงนอกเหนือจากการสอนบรรยาย เพื่อดำเนินการให้แนวทางการสอนนำไปสู่การประเมินนิสิตว่าได้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาจริง ซึ่งไปสู่บรรลุ PLOs ได้ อีกทั้งหลักสูตรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning) จากการส่งเสริมให้นิสิตสืบค้นข้อมูลหาความรู้ด้วยตนเองที่ผ่านและไม่ผ่านระบบ AI เพื่อใช้ในการทำรายงาน การถามตอบในชั้นเรียน การสอบข้อเขียน การทำสื่อสารสนเทศและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการ

เรียนรู้เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และการฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ โดยเน้นทักษะการสืบค้นข้อมูล การอ่านบทความทางวิชาการ การออกแบบการทดลอง การเขียนโครงงานวิจัย การอบรมการใช้เครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล และทักษะการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปฏิบัติการ โดยหลักสูตรได้เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนผ่านรายวิชาในหลักสูตร และมีการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี กำหนดตามเกณฑ์ของ สป.อว. โดยสามารถปรับกระบวนการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มให้มีความทันสมัยตามสถานการณ์ของโลก

8.4 การประเมินผลนิสิต (Student Assessment)

หลักสูตรมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลายเพื่อให้สอดคล้องต่อ CLOs ในทุกรายวิชา และ PLOs ตามวัตถุประสงค์รายวิชาที่กำหนดไว้ เช่น การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติการ การถามตอบในชั้นเรียน การเล่นเกม การจัดทำรายงาน/การตอบแบบสอบถาม การเข้าชั้นเรียน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การออกแบบสื่อสารสนเทศและการออกแบบสื่อสร้างสรรค์ทางวิชาการ เป็นต้น โดยหลักสูตรมีแนวปฏิบัติให้อาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน CLOs วิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมินก่อนการประเมินผลจริงในทุกกิจกรรม รวมถึงกำหนดการต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทราบในช่วงสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน หลักสูตรสร้างเกณฑ์ประเมินผลสำหรับหลายกิจกรรม และหากบางกิจกรรมที่ต้องใช้ผลการประเมินจากอาจารย์ผู้สอนมากกว่า 1 คน ก็จะมีเกณฑ์การให้คะแนน (rubrics) กำหนดด้วย ในการประเมินบางกิจกรรม เช่น การสอบข้อเขียน การทำรายงานและการถามตอบในชั้นเรียน อาจารย์ประจำรายวิชาจะมีข้อเสนอแนะให้แก่นิสิตเพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มทักษะ การแก้ปัญหาและการปรับปรุงการเรียนรู้ของนิสิต รวมทั้งช่วยพัฒนานิสิตเพื่อให้มีการบรรจุผลลัพธ์การเรียนรู้ได้จริง จากการประเมินการบรรลุ CLOs ของรายวิชาที่สอดคล้องกับระดับผลการเรียนได้ หลักสูตรมีการสื่อสารมาตรฐาน เกณฑ์การเรียนและการจบการศึกษา ให้แก่ผู้เรียนได้ทราบในวันปฐมนิเทศ แนะนำให้ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมในเว็บไซต์และคู่มือลงทะเบียน โดยมีการกำหนดกระบวนการติดตามผลการเรียนจากอาจารย์ที่ปรึกษา นอกจากนี้หลักสูตรยังมีการออกแบบ และปรับปรุงการเรียนการสอนของทุกภาคการศึกษา ตามกรอบการดำเนินการของ มคอ.5 ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

8.5 คณาจารย์ (Academic Staff)

หลักสูตรมีกระบวนการร่วมกันกับคณะและภาควิชาในการวางแผนอัตรากำลังและการพัฒนาศักยภาพของอาจารย์ กำกับดูแลคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์พิเศษ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาเพื่อให้อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติ และจำนวนเพียงพอต่อความต้องการในด้านการจัดการเรียนการสอนการวิจัยและการบริการวิชาการ ซึ่งอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนมีคุณวุฒิระดับปริญญาเอก มีความเชี่ยวชาญสูง มีเครือข่ายทั้งในระดับประเทศและต่างประเทศ สอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร มหาวิทยาลัยมีระบบภาระงานกลางที่คิดภาระงานครอบคลุมภาระงานด้านบริหาร งานสอน งานวิจัย งานบริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ซึ่งกำกับติดตามโดยหัวหน้าภาควิชา โดยภาควิชาจัดสรรภาระงานของอาจารย์ผู้สอนให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ

ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก ส่วนการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ครอบคลุมพันธกิจทั้ง 4 ด้าน ผ่านการใช้ระบบ KU work ซึ่งพิจารณาจาก KPI ที่ปรับเลือกให้เข้ากับสมรรถนะของอาจารย์ และปรับค่าน้ำหนักได้ในขอบเขตที่กำหนด หลักสูตรและภาควิชาได้มีแผนรับบุคลากรทดแทนการเกษียณและการลาออก โดยคำนึงถึงความเชี่ยวชาญในสาขาที่ต้องการ ความขาดแคลนของสาขาคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยอาจารย์ใหม่ที่เข้ามาทำงานจะมีกลไกการประเมินตั้งแต่การรับเข้าซึ่งเปิดโอกาสให้อาจารย์ในภาควิชาเข้าร่วมสัมภาษณ์ผู้สมัครเมื่อเข้ามาทำงานในภาควิชาแล้วจะได้รับการปฐมนิเทศเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสวัสดิการ สิทธิประโยชน์ กฎเกณฑ์บทบาทหน้าที่ที่สำคัญ และความรับผิดชอบของบุคลากร รวมถึงจรรยาบรรณ ความเป็นมืออาชีพ และเสรีภาพทางวิชาการ โดยมีรายละเอียดแสดงในเว็บไซต์กองการเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย อาจารย์ประจำหลักสูตรสามารถสอนรายวิชาตามความถนัดและความเชี่ยวชาญ มีอิสระในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นิสิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ทำงานวิจัยและบริการวิชาการในด้านที่ตนเองสนใจ มีงบประมาณสนับสนุนให้อาจารย์ในหลักสูตรเพิ่มพูนความรู้ในด้านต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และทางคณะมีการให้รางวัลประจำปีแก่อาจารย์ทั้งด้านการเรียนการสอนและการวิจัย รวมถึงมีการประชาสัมพันธ์เพื่อเชิดชูเกียรติอาจารย์ที่ได้รับรางวัล หรือมีผลงานวิจัยที่โดดเด่น ผ่านเว็บไซต์ และ facebook ของภาควิชาและคณะ นอกจากนี้ทางภาควิชาอนุมัติให้อาจารย์ในหลักสูตรสามารถลาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางด้านวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์กับหลักสูตรได้ และได้สำรวจความคาดหวังจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียถึงความคาดหวังในตัวบัณฑิต เพื่อนำมาพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยอาจารย์ในหลักสูตรต่อไป

8.6 บริการสนับสนุนนิสิต (Student Support Services)

หลักสูตรมีรายละเอียดขั้นตอนการรับสมัคร คุณสมบัติของผู้สมัคร เกณฑ์การรับ วิธีการคัดเลือกและกำหนดการต่าง ๆ เป็นไปตามการดำเนินการร่วมกันระหว่างหลักสูตรและมหาวิทยาลัย โดยมีกระบวนการรับนิสิตตามประกาศของคณะและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการประชาสัมพันธ์การรับสมัครผู้เข้าศึกษาใหม่ ผ่านทางเว็บไซต์ของคณะ และ facebook ภาควิชาจุลชีววิทยา ซึ่งจำนวนนิสิตที่รับเข้ามาในแต่ละปีการศึกษาเป็นไปตามแผนรับเข้าของหลักสูตร ถึงแม้ว่ามีจำนวนผู้สมัครเข้าเรียนเพิ่มสูงขึ้นทุก ๆ ปี หลักสูตรมีระบบการสนับสนุนผู้เรียนในหลายด้านทั้งระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ห้องพักนิสิต สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอน การทำวิจัย ทุนการศึกษา ทุนวิจัย เครือข่ายความร่วมมือในการทำวิจัย มีการประชาสัมพันธ์แจ้งข่าวสารงานประชุมวิชาการ การอบรมในหัวข้อที่น่าสนใจ ทุนการศึกษาเพื่อให้นิสิตมีประสบการณ์ในการสื่อสารภาษาอังกฤษในต่างประเทศจากการประชาสัมพันธ์ของหลักสูตร รวมถึงสิ่งสนับสนุนนิสิตด้านการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ทางภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมให้ หลักสูตรยังสนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่เพิ่มพูนประสบการณ์ทางด้านทักษะปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีบุคลิกภาพที่ดี เพื่อเป็นประโยชน์ในการหางานทำของนิสิตหลังจบการศึกษา นอกจากนี้หลักสูตรยังส่งเสริมให้นิสิตเข้าฟังการบรรยายจากวิทยากรพิเศษ การเข้าร่วมโครงการนิสิตแลกเปลี่ยนระดับนานาชาติ หลักสูตรมีการ

ดำเนินการติดตามกระบวนการเรียนของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด เริ่มตั้งแต่การแจ้งแผนการศึกษาในวันปฐมนิเทศ การให้คำปรึกษาสำหรับนิสิตที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนและปัญหาสุขภาพ รวมทั้งติดตามและช่วยวางแผนการเรียนนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำหรือสำเร็จการศึกษาไม่ตรงตามที่หลักสูตรกำหนด หลักสูตรมีบุคลากรสายสนับสนุนช่วยงานด้านปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รับผิดชอบงานเอกสารและธุรการ และบริหารงานทั่วไป ตลอดจนประสานงานระหว่างหลักสูตรและมหาวิทยาลัย ซึ่งบุคลากรสายสนับสนุนถูกประเมินผลปฏิบัติงานโดยหัวหน้าภาควิชาผ่านระบบ KPI และผู้เรียนในหลักสูตรประเมินความพึงพอใจต่อการทำงานของบุคลากรสายสนับสนุน และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ พร้อมระบุถึงปัญหาและข้อเสนอแนะ โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตรนำผลประเมินมาวิเคราะห์ และรายงานเรื่องดังกล่าวต่อที่ประชุมภาควิชาเพื่อให้อาจารย์ในหลักสูตรได้รับทราบ และร่วมกันแก้ไขต่อไป

8.7 สิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐาน (Facilities and Infrastructure)

หลักสูตรมีกระบวนการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียนในหลักสูตร โดยมีการบริการทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งในระดับภาควิชาที่มีอาคารสถานที่ห้องบรรยายที่เพียงพอต่อจำนวนนิสิต มีห้องพักนิสิตจำนวน 2 ห้องและลานอเนกประสงค์ 1 แห่ง บริเวณภายในภาควิชา มีห้องปฏิบัติการทั้งระดับ BSL1 และ BSL2 ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกลางที่มีอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับทำงานวิจัยด้านจุลชีววิทยา ในระดับคณะมีศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และระบบสื่อสารเทคโนโลยีและอินเตอร์เน็ตเพื่อจัดการเรียนการสอน การวิจัยและบริการวิชาการ ในระดับมหาวิทยาลัยมีสำนักหอสมุดซึ่งมีสื่อสิ่งพิมพ์ทั้งแบบรูปเล่มและคลังความรู้ดิจิทัล มีการให้บริการการค้นคว้าผ่านเวบไซต์ โดยระบบฐานข้อมูลดิจิทัล เช่น ฐานข้อมูลวิจัย e-book, e-journal, e-thesis และมีโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการวิจัย เช่น Endnote, Mendeley และ Turnitin เป็นต้น มหาวิทยาลัยมีโครงสร้างเครือข่ายด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย KUWIN พร้อมทั้งระบบสารสนเทศออนไลน์สำหรับจัดการศึกษา เช่น โครงข่ายหลัก และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Virtual Private Server เครือข่ายไร้สาย ระบบ KU-ISEA, My KU, i-Thesis, บริการ KU-google, KU Microsoft Office 365 รวมถึงแพลตฟอร์มในการสอนออนไลน์ แอปพลิเคชัน และการอำนวยความสะดวกต่อการเข้าถึงรวมถึงมีเจ้าหน้าที่ดูแลและให้คำแนะนำ นอกจากนี้ทั้งคณะและมหาวิทยาลัย ได้จัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สังคม ระบบการดูแลสุขภาพ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต การจัดการเรียนการสอน และการทำโครงงานให้แก่ผู้เรียนในหลักสูตร โดยการบริหารจัดการนี้ดำเนินการเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและบุคลากร และทางหลักสูตรได้มีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของภาควิชาและคณะจากผู้เรียนในหลักสูตรเป็นประจำในทุกปีการศึกษา

8.8 ผลลัพธ์และความสำเร็จของหลักสูตร (Output and Outcomes)

หลักสูตรมีการรายงานข้อมูลอัตราการเข้าศึกษา การลาออก การสำเร็จการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้ในการสำเร็จการศึกษา ภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาย้อนหลัง เพื่อวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นโดยอัตราการคงอยู่ของนิสิตมีแนวโน้มคงที่ มีการดำเนินการรวบรวมข้อร้องเรียนและจัดการปัญหาของนิสิตทุกระดับชั้นปี

หลักสูตรประชาสัมพันธ์ทุนการศึกษาสำหรับนิสิตที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ รวมทั้งภาควิชาให้ความช่วยเหลือทางด้านการเงินกรณีที่ครอบครัวนิสิตได้รับภัยธรรมชาติ เพื่อลดปัญหาที่อาจทำให้นิสิตลาออกเนื่องขาดแคลนทุนทรัพย์

นอกจากนี้หลักสูตรมีการติดตามการประเมินการบรรลุ PLOs ของนิสิตผ่านการทวนสอบรายวิชา โดยพิจารณาจากความสอดคล้องของ CLOs ในรายวิชาต่าง ๆ และ PLOs รวมถึงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนิสิตจากการสอบข้อเขียน การทำรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การถามตอบในห้องเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ซึ่งแสดงถึงความสำเร็จของหลักสูตรในการผลิตบัณฑิตที่ตรงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด หลักสูตรมีการประเมินผลสำรวจความพึงพอใจจากผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า อาจารย์ และนิสิตปัจจุบันต่อหลักสูตร เพื่อให้ได้ประเด็นที่เหมาะสมต่อการนำไปบริหารจัดการให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

8.9 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการปรับปรุงตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา จำนวน 10 ตัวบ่งชี้ เพื่อให้สอดคล้องกับการบริหารหลักสูตรและการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ *(มติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 4/2567 เมื่อวันจันทร์ที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2567)* โดยให้มีผลเริ่มใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2567 เป็นต้นไป

ตารางตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2570	2571	2572	2573	2574
1. มีแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
2. จัดทำรายงานผลการดำเนินการที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
3. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ที่ประกอบด้วยข้อมูลพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตในหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
4. มีการทวนสอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์ของผู้เรียนในระดับชั้นปีหรือหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓
5. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการทวนสอบหรือผลของการดำเนินงานในปีการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร/ภาควิชา	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2570	2571	2572	2573	2574
6. อาจารย์ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรโดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ ต้องได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
7. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
8. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด	✓	✓	✓	✓	✓
9. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓	✓
10. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓

*เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

9. ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร และการบริหารคุณภาพ

เมื่อถึงกำหนดปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งดำเนินการทุก 5 ปี หลักสูตรจัดทำการวิจัยสถาบันเพื่อประเมินความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและรายวิชา การติดตามประเมินผลจากการปรับปรุงหลักสูตรดำเนินการโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำหน้าที่กำกับ ดูแล ประสานงานกับภาควิชา และนำเข้าที่ประชุมภาคเพื่อพิจารณาเปิดรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบของ สกอ. กำกับ ติดตาม ดูแลการประเมินหลักสูตรให้เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตร (รายละเอียดของหลักสูตร) สำหรับระบบการประเมินการเรียนการสอนและปรับปรุงรายวิชา ทำโดยใช้ข้อมูลการประเมินการเรียนการสอนจากระบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อรายวิชาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต โดยนำมาใช้ในการทวนสอบ ร่วมกับ รายละเอียดของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งดำเนินการโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการที่แต่งตั้งโดยภาควิชา จากนั้นจะรายงานอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาทราบ เพื่อแจ้งต่ออาจารย์ผู้สอนและนำไปใช้ในการปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต่อไป

หลักสูตรมีการติดตามผลการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตซึ่งเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อพฤติกรรมที่แสดงออกของบัณฑิตสาขาวิชาจุลชีววิทยาที่จบการศึกษา ซึ่งข้อมูลนี้จะ

นำไปใช้พัฒนาและปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน โดยเฉพาะการฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงอาจารย์ผู้สอนได้กระตุ้นให้นิสิตตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาตนเองและงานในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้รับผิดชอบหลักสูตรยังได้มีการประชุมเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการหารือกันตลอดเวลาผ่านกลุ่มไลน์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ

9.1 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

9.1.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาและการปฏิบัติที่ทันสมัย

การออกแบบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา มุ่งเน้นการออกแบบโครงสร้างของหลักสูตรและรายวิชาที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยอาศัยข้อมูลจากการวิจัยสถาบันที่วิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรอย่างรอบด้าน และอาศัยแนวคิดการออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ (Backward curriculum design) คณะกรรมพัฒนาหลักสูตรจึงได้วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดและออกแบบ PLOs และ CLOs ของหลักสูตรได้ ทั้งนี้เล่มหลักสูตรได้ผ่านการวิพากษ์จากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกของสาขาจุลชีววิทยา ร่วมกับผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน โดยมีกระบวนการออกแบบหลักสูตร ดังนี้

1. แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร

2. ศึกษาและวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนยุทธศาสตร์ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) แผนการปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง) (คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2563) ปรัชญาการจัดการการศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และภาควิชาจุลชีววิทยา เพื่อให้หลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกระดับ

3. วิเคราะห์ผลการสำรวจความต้องการ และความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ดูแลหรือพี่เลี้ยงนิสิตโครงการสหกิจศึกษา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้เกษียณอายุราชการจากภาควิชา ศิษย์เก่า นิสิตปัจจุบันและผู้ทรงคุณวุฒิ (กรรมการพัฒนาวิพากษ์หลักสูตร)

4. กำหนดโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge: K) ทักษะ (Skills: S) จริยธรรม (Ethics: E) และลักษณะบุคคล (Character: C) เพื่อกำหนด PLOs โดยรายวิชาเฉพาะบังคับสามารถสนับสนุน PLOs ได้ครบทุกข้อที่กำหนดไว้ในหลักสูตรได้

5. วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างโครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และ PLOs กับความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรวมถึงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาทั้ง 4 ด้าน

6. แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกร่วมพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะโครงสร้างหลักสูตร

7. ปรับปรุงและแก้ไขโครงสร้างของหลักสูตรตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น

8. เสนอร่างหลักสูตรเข้าสู่การพิจารณาของคณะกรรมการวิชาการ และที่ประชุมผู้บริหารคณะวิทยาศาสตร์

9. ปรับปรุงร่างฉบับสมบูรณ์ของหลักสูตรตามมติที่ประชุมของคณะวิทยาศาสตร์ และนำส่งคณะกรรมการการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อพิจารณา

10. เมื่อหลักสูตรได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย หลักสูตรมีการเผยแพร่ข้อมูลโครงสร้างหลักสูตรและแผนการเรียน ผ่านเวบไซต์และ facebook ของภาควิชาเพื่อประชาสัมพันธ์ต่อไป

9.1.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา โดยมุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ต่อนิสิต และกำหนดผู้สอนให้ตรงตามคุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของอาจารย์แต่ละท่าน หากมีจำนวนอาจารย์ที่เชี่ยวชาญในสาขาวิชาใดจำนวนมาก จะทำการจัดเป็นกลุ่มผู้สอน และให้เวียนสลับกลุ่มอาจารย์ผู้สอนไปในแต่ละภาคการศึกษา ในส่วนของอาจารย์ใหม่ ได้ให้อาจารย์ใหม่ได้เข้าร่วมสังเกตการณ์และร่วมฝึกการสอนจากอาจารย์รุ่นพี่ ก่อนเริ่มการสอนจริง นอกจากนี้ยังมีระบบการประเมินกระบวนการการวางระบบผู้สอน กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินของผู้เรียนที่เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา เพื่อนำผลการประเมินมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา หลักสูตรส่งเสริมให้อาจารย์ในภาควิชาเข้าร่วมอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล และสนับสนุนให้อาจารย์พัฒนาการทำวิจัยเพื่อนำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอน

9.1.3 การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการกำหนดวิธีการประเมินผู้เรียนที่หลากหลายและสอดคล้องกับสภาพจริงของการเรียนรู้ กระบวนการประเมินดำเนินการโดยผู้สอน การประเมินตนเองของนิสิต หรือการประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนขึ้นอยู่กับรายวิชาและลักษณะของงานที่ได้รับมอบหมาย นอกจากนี้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ตรวจสอบการกรอก รายละเอียดของรายวิชา ของทุกรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น ๆ และ การกรอก รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้ดำเนินการให้เรียบร้อยก่อนเปิดภาคการศึกษา หากรายวิชาใดยังไม่ได้ดำเนินการจะแจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อให้ดำเนินการให้เรียบร้อยก่อนการเปิดภาคการศึกษานั้น ๆ

นอกจากนี้หลักสูตรมีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตระดับรายวิชา ซึ่งดำเนินการโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการที่แต่งตั้งโดยภาควิชา ในการทวนสอบได้คัดเลือกรายวิชาที่มีข้อร้องเรียนจากนิสิต และไม่เกิดข้อร้องเรียนซึ่งที่มีทั้งวิชาเฉพาะบังคับ วิชาเฉพาะเลือก และวิชาพื้นฐานโดยสิ่งที่ต้อง

ใช้ทวนสอบ เช่น การจัดทำ รายละเอียดของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา เทคนิควิธีการสอน/การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ความเหมาะสมการให้ระดับคะแนน ผลประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต รวมทั้งสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน ซึ่งเมื่อเสร็จสิ้นการทวนสอบแล้วจะนำผลการทวนสอบส่งให้อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาดังกล่าว เพื่อใช้ในการพัฒนาการสอนให้ตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งในระดับ CLOs และ PLOs ต่อไป เพื่อให้วิธีการประเมินนิสิตสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและหลักสูตร

9.2 แผนการบริหารคุณภาพ

หลักสูตรมีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาให้นิสิตทุกคนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร จึงกำหนดแผนการบริหารคุณภาพในกระบวนการจัดการศึกษา ดังนี้

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
กระบวนการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชา	1. กำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร 2. สำรวจความต้องการของผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 3. วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	**<u>ความเสี่ยง</u>** 1. เนื้อหารายวิชาอาจมีความล้าสมัย 2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดอาจไม่เป็นตามที่ต้องการในการออกแบบหลักสูตร 3. สถานการณ์ของโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เช่น ภาวะสงคราม ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ ภัยธรรมชาติ และการเกิดโรคระบาด รวมทั้งเทคโนโลยีทางด้าน AI ที่มีบทบาทในตลาดแรงงานมากขึ้น อาจส่งผลให้มีจำนวนผู้ใช้บัณฑิตลดลง **<u>การบริหารความเสี่ยง</u>** 1. นำข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการ	**<u>ตัวชี้วัด</u>** 1. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและศิษย์เก่าต่อหลักสูตร 2. จำนวนนิสิตที่ได้งานทำ **<u>การประเมิน</u>** 1. ใช้แบบสำรวจความพึงพอใจและติดตามผลการจ้างงานของศิษย์เก่า 2. รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
		วิพากษ์หลักสูตรของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับแก้ไข 2. จัดตั้งคณะกรรมการทวนสอบรายวิชาและหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์โลกอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งยุทธศาสตร์ชาติและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนารายวิชาและหลักสูตรเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	1. กำหนดอาจารย์ผู้สอนให้ตรงตามคุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับรายวิชาที่สอน 2. มอบหมายอาจารย์ผู้สอนเขียนคำอธิบายรายวิชา กำหนด CLOs ให้สอดคล้องกับ PLOs 3. มอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนวิเคราะห์วิธีการประเมินนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชา 4. ส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนเข้าอบรมเชิงปฏิบัติการวิธีการสอนและการประเมินนิสิตโดยวิธีมุ่งเน้น	**<u>ความเสี่ยง</u>** 1. สื่อการเรียนการสอนสื่อสารได้ไม่ครบถ้วน 2. วิธีการสอนหรือประเมินไม่สนับสนุน CLOs ทำให้นิสิตไม่บรรลุ PLOs **<u>การบริหารความเสี่ยง</u>** 1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทวนสอบรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 2. รวบรวมและจัดการข้อร้องเรียนของนิสิตที่ประเมินผ่านระบบและช่องทางอื่น ๆ 3. มอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนเข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ	**<u>ตัวชี้วัด</u>** 1. คะแนนความพึงพอใจของนิสิตต่อกระบวนการเรียนการสอน **<u>การประเมินผล</u>** 1. ระบบการประเมินความพึงพอใจของนิสิตในแต่ละภาคการศึกษา

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (outcome-based education, OBE)	ด้าน OBE เพื่อพัฒนาการสอนและการประเมินให้นิสิตบรรลุ CLOs ที่สอดคล้องกับ PLOs	
กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	กำหนดเกณฑ์และวิธีการการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละรายวิชาอย่างชัดเจน โดยออกแบบวิธีการประเมินที่หลากหลายให้สอดคล้องกับ CLOs และ PLOs	**<u>ความเสี่ยง</u>** 1. วิธีการประเมินไม่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนิสิตได้ หรือไม่สอดคล้องกับ CLOs และ PLOs 2. เกณฑ์ประเมินไม่เหมาะสมกับการวัดทักษะสำคัญ **<u>การบริหารความเสี่ยง</u>** 1. ผู้สอนตรวจสอบและปรับปรุงวิธีการประเมินให้สอดคล้องกับ CLOs และ PLOs 2. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาเครื่องมือการประเมินที่เหมาะสมและสะท้อนความสามารถของนิสิตได้จริง 3. แจ้งผลข้อร้องเรียนของนิสิตให้อาจารย์ผู้สอนทราบเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานในภาคการศึกษาถัดไป	**<u>ตัวชี้วัด</u>** 1. จำนวนนิสิตที่บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา 2. คะแนนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ 3. ข้อร้องเรียนของนิสิต **<u>การประเมินผล</u>** - ทวนสอบและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา - การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์	1. ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอน โดยเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ OBE และการบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม	**<u>ความเสี่ยง</u>** 1. อาจารย์จัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามแนวทาง OBE	**<u>ตัวชี้วัด</u>** 1. ผู้เข้าร่วมอบรมและเข้าร่วมการประชุมวิชาการ 2. ผลงานทางวิชาการ 3. ข้อร้องเรียน **<u>การประเมินผล</u>**

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
	2. ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมอบรม การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ 3. ส่งเสริมให้อาจารย์ทำงานวิจัย เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และความชำนาญทางด้านจุลชีววิทยามากขึ้น รวมทั้งเพิ่มผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการระดับนานาชาติ 3. ส่งเสริมให้อาจารย์ขอตำแหน่งทางวิชาการ 4. หลักสูตรวางแผนเสนอการเพิ่มอัตราอาจารย์ทดแทนอาจารย์ที่กำลังจะเกษียณเพื่อไม่ให้ขาดแคลนอาจารย์ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง	2. อาจารย์ขาดประสบการณ์ในการเตรียมการสอนให้เป็นไปตามแนวทาง OBE 3. อาจารย์ไม่มีผลงานทางวิชาการ ทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์ตามกรอบมาตรฐานของ อว. 4. ขาดแคลนอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในบางสาขา **<u>การบริหารความเสี่ยง</u>** 1. ติดตามข้อร้องเรียนของนิสิตผ่านระบบประเมิน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอน 2. ส่งเสริมให้มีการแชร์ประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องแบบ OBE 3. ส่งเสริมให้อาจารย์สร้างผลงานวิชาการร่วมกัน	1. ติดตามและรายงานความก้าวหน้าในการพัฒนาอาจารย์ใน รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร 2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานจากผู้บังคับบัญชา
กระบวนการบริหารทรัพยากรการเรียนรู้	1. ซ่อมแซมครุภัณฑ์ที่สำคัญต่อการเรียนการสอนและการวิจัยเป็นประจำ 2. วางแผนจัดซื้อครุภัณฑ์ใหม่ตามรอบปีงบประมาณ 3. จัดซื้อครุภัณฑ์ที่ทันสมัยและจำเป็นต่อการเรียนการสอน และครุภัณฑ์ใหม่ทดแทนเครื่องชำรุด 4. จัดสรรพื้นที่ ห้องพัก และโต๊ะเก้าอี้สำหรับนิสิตระหว่างรอเรียน	**<u>ความเสี่ยง</u>** 1. อุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนและการวิจัยเสื่อมสภาพ 2. การใช้งานอุปกรณ์และครุภัณฑ์ไม่ถูกต้อง อาจก่อให้เกิดความเสียหาย 3. งบประมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ	**<u>ตัวชี้วัด</u>** 1. ความพร้อมของอุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการวิจัย 2. ข้อร้องเรียนที่เกี่ยวกับอุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่ใช้งาน 3. คะแนนความพึงพอใจของนิสิต **<u>การประเมินผล</u>**

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
	5. จัดห้องปฏิบัติการและห้องบรรยายให้เหมาะสมต่อจำนวนนิสิต	<u>การบริหารความเสี่ยง</u> 1. จัดเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์และครุภัณฑ์ พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับอุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงต่อการเสียหาย 2. จัดอบรมการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างถูกวิธีให้กับนิสิต 3. วางแผนงบประมาณระยะยาวและจัดลำดับความสำคัญในการจัดซื้ออุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้เหมาะสมต่อความจำเป็นและการใช้งาน	1. ระบบการประเมินของมหาวิทยาลัยและช่องทางที่หลักสูตรกำหนด 2. ติดตามและรายงานความก้าวหน้าในเอกสารรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1
ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
วิชาแกน								
01403111 เคมีทั่วไป	CLO 1 อธิบายทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับสสารและปรากฏการณ์พื้นฐานทางเคมีที่เกิดตั้งแต่อนุภาคระดับเล็กกว่าอะตอมไปจนถึงสารผสมได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 2 คำนวณสมบัติของสสารที่เกี่ยวข้องกับความดันและปริมาตรของแก๊ส ความดันไอของสารละลาย ความหนาแน่นของสารละลาย สมดุลเคมี และ pH ของสารละลาย ได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 3 แก้สมการปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้องโดยใช้หลักการปริมาณสารสัมพันธ์	✓						
	CLO 4 อธิบายการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 5 คำนวณค่าคงที่และพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง	✓						
01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	CLO 1 เลือกใช้เทคนิคปฏิบัติที่เหมาะสมเมื่อใช้สารเคมีในห้องปฏิบัติการ		✓					
	CLO 2 ปฏิบัติตนตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างถูกต้องเหมาะสม		✓					
	CLO 3 คำนวณหาค่าที่เกี่ยวข้องในหัวข้อเทอร์มอเคมี เคมีไฟฟ้า สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยา ได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 4 วิเคราะห์และแปรผลผลการทดลองโดยใช้หลักการและทฤษฎีทางเคมี	✓						
	CLO 5 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความรับผิดชอบ					✓		
01417111 แคลคูลัส I	CLO 1 คำนวณลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร	✓						
	CLO 3 แก้โจทย์ปัญหาค่าสูงสุดต่ำสุด และการประมาณค่า โดยใช้อนุพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร	✓						
	CLO 4 คำนวณปริพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร	✓						
	CLO 5 คำนวณพื้นที่และปริมาตรโดยใช้ปริพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร	✓						
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	CLO 1 สาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณจากการทดลองทางกลศาสตร์ คลื่น กลศาสตร์ของไหล และอุณหพลศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง		✓					
	CLO 2 สร้างกราฟความสัมพันธ์เชิงเส้น คำนวณหาความชันของกราฟ และเชื่อมโยงค่าความชันกับทฤษฎีทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องได้	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีการวางแผน และกระจายความรับผิดชอบงาน					✓		
	CLO 4 ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย และตรงต่อเวลา				✓			
01420117 ฟิสิกส์พื้นฐาน I	CLO 1 อธิบายแนวความคิดฟิสิกส์พื้นฐานด้าน กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล และอุณหพลศาสตร์ ได้	✓						
	CLO 2 แก้ปัญหาทางฟิสิกส์พื้นฐานด้วยการคำนวณด้านกลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล และอุณหพลศาสตร์ ได้	✓						
	CLO 3 อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยการเชื่อมโยงกฎทางฟิสิกส์	✓						
01422111 หลักสถิติ	CLO 1 อธิบายความหมายของสถิติ วิธีการทางสถิติ สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท และการวิเคราะห์การถดถอยได้	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 เลือกใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 3 นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง			✓				
01424111 หลักชีววิทยา	CLO 1 อธิบายโครงสร้าง หน้าที่และการทำงานภายในเซลล์ได้	✓						
	CLO 2 อธิบายโครงสร้างและกลไกทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของพืชได้	✓						
	CLO 3 อธิบายโครงสร้างและกลไกทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลังได้	✓						
	CLO 4 อธิบายหลักการทางวิวัฒนาการที่เชื่อมโยงกับความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ รวมถึงการถ่ายทอดพลังงานและวัฏจักรสารได้	✓						
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	CLO 1 ใช้กล้องจุลทรรศน์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางชีววิทยา		✓					
	CLO 2 อธิบายกระบวนการพื้นฐานทางชีววิทยา การเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การทำงานของเอนไซม์ การสร้างและใช้พลังงานในสิ่งมีชีวิต การแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์	✓						
	CLO 3 จำแนกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่ม		✓					
	CLO 4 อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	✓						
	CLO 5 เก็บข้อมูลเบื้องต้นในภาคสนามเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางนิเวศวิทยาได้		✓					
วิชาเฉพาะบังคับ								
01402311 ชีวเคมี I	CLO 1 อธิบายคุณสมบัติของหมู่ฟังก์ชั่นและความสำคัญของน้ำต่อกระบวนการภายในเซลล์ได้		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายความแตกต่างของโครงสร้างของสารชีวโมเลกุล และวิตามินแต่ละประเภทได้	✓						
	CLO 3 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่กับโครงสร้างของสารชีวโมเลกุล และวิตามินแต่ละประเภทได้	✓						
	CLO 4 อธิบายกลไกการทำงานของเอนไซม์และจลนศาสตร์ของเอนไซม์ได้	✓						
	CLO 5 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบ					✓		
01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	CLO 1 อธิบายวิธีการทดลองและเทคนิคทางชีวเคมีเบื้องต้นได้	✓						
	CLO 2 ปฏิบัติการทดลองโดยใช้เทคนิคทางชีวเคมีได้อย่างถูกต้อง		✓					
	CLO 3 เขียนรายงานผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 4 ปฏิบัติการทดลองทางชีวเคมีโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้		✓					
	CLO 5 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบ					✓		
01402313 ชีวเคมี II	CLO 1 อธิบายการทำหน้าที่ของเอนไซม์ในวิถีเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลแต่ละชนิดได้	✓						
	CLO 2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารในวิถีเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลแต่ละชนิดได้	✓						
	CLO 3 คำนวณชีวพลังงานของปฏิกิริยาทางชีวเคมีได้	✓						
	CLO 4 อภิปรายการควบคุมการทำหน้าที่ของเอนไซม์และวิถีเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลแต่ละชนิดได้	✓						
01403221 เคมีอินทรีย์	CLO 1 ระบุโครงสร้างและชื่อของสารอินทรีย์อย่างง่ายตามระบบ IUPAC	✓						
	CLO 2 อธิบายเกี่ยวกับคอนฟอร์เมอร์และสเตอริโอไอโซเมอร์ของสารประกอบอินทรีย์	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 3 อธิบายสมบัติและการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชัน	✓						
	CLO 4 เลือกใช้สารตั้งต้นและรีเอเจนต์ในการสังเคราะห์อินทรีย์อย่างง่าย	✓						
	CLO 5 ทำนายผลิตภัณฑ์จากทำปฏิกิริยาพื้นฐานของสารอินทรีย์	✓						
	CLO 6 อธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ได้	✓						
01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	CLO 1 เลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์		✓					
	CLO 2 วิเคราะห์องค์ประกอบของสารผสมและสารสกัดจากธรรมชาติด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีแผ่นบาง		✓					
	CLO 3 วิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์และสารชีวโมเลกุลเบื้องต้นด้วยปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้อง		✓					
	CLO 4 อธิบายรูปร่างโมเลกุลสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ และปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ของหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ	✓						
	CLO 5 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์และปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี		✓					
	CLO 6 เขียนรายงานผลการทดลองโดยยึดหลักจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์			✓				
	CLO 7 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความรับผิดชอบ					✓		
01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	CLO 1 จำแนกการวิเคราะห์ทางเคมี		✓					
	CLO 2 อธิบายความหมายของพารามิเตอร์ที่ใช้ในการเลือกวิธีวิเคราะห์	✓						
	CLO 3 เลือกวิธีทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 4 สร้างกราฟการไทเทรตของปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาการตกตะกอน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อน และปฏิกิริยารีดอกซ์		✓					
	CLO 5 คำนวณหาปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้จากวิธีการไทเทรตกรด-เบส ปฏิกิริยาการตกตะกอน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อน และปฏิกิริยารีดอกซ์ และเทคนิค UV-Vis absorption spectroscopy	✓						
01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	CLO 1 ใช้เครื่องชั่งวิเคราะห์และเครื่องแก้วกำหนดปริมาตรได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ		✓					
	CLO 2 คำนวณปริมาณสารจากการไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยากรด–เบส การตกตะกอน การเกิดสารเชิงซ้อน และปฏิกิริยารีดอกซ์ ได้	✓						
	CLO 3 เตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้		✓					
	CLO 4 คำนวณ วิเคราะห์ และประมวลผลการวิเคราะห์ปริมาณสารจากเทคนิค UV–Vis absorption spectroscopy	✓						
	CLO 5 รายงานผลการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์			✓				
	CLO 6 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในห้องปฏิบัติการและร่วมกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองได้					✓		
01416311 หลักพันธุศาสตร์	CLO 1 อธิบายแนวความคิด และทฤษฎีทางพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางโมเลกุลและเซลล์	✓						
	CLO 2 ประยุกต์ทฤษฎีทางพันธุศาสตร์เพื่อตอบคำถามในบริบททางการเกษตร สังคม และสิ่งแวดล้อมได้	✓						
01416312 พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ	CLO 1 ปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์และเทคนิคตามมาตรฐานความปลอดภัย		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 วิเคราะห์ผลการทดลองทางพันธุศาสตร์ด้วยเครื่องมือทางสถิติหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ		✓					
	CLO 3 เชื่อมโยงหลักการทางพันธุศาสตร์กับผลจากการทดลองได้	✓						
	CLO 4 สื่อสารผลการทดลองและข้อค้นพบจากปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์ผ่านเขียนรายงานในรูปแบบดิจิทัลได้			✓				
	CLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในห้องปฏิบัติการด้วยความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ					✓		
01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป	CLO 1 อธิบายความหมายและหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางจุลชีววิทยา	✓						
	CLO 2 อธิบายวิธีการศึกษาทางจุลชีววิทยา	✓						
	CLO 3 อธิบายคุณสมบัติของจุลินทรีย์จำพวกต่าง ๆ ลำดับการจัดหมวดหมู่ โครงสร้างพันธุกรรม การเจริญ เมแทบอลิซึม และการควบคุมการเจริญ	✓						
	CLO 4 อธิบายบทบาทของจุลินทรีย์ทางด้านการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม สาธารณสุขและการแพทย์	✓						
01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ	CLO 1 อธิบายหลักการและวิธีการปฏิบัติที่เป็นพื้นฐานทางด้านจุลชีววิทยา	✓						
	CLO 2 เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติเพื่อบ่งชี้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์ได้		✓					
	CLO 3 เลือกวิธีการเพาะเลี้ยงและจัดการจุลินทรีย์ได้อย่างเหมาะสม		✓					
	CLO 4 เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติเพื่อตรวจสอบกิจกรรมจากจุลินทรีย์ได้ถูกต้อง		✓					
	CLO 5 ยกตัวอย่างประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ในชีวิตประจำวันได้	✓						
	CLO 6 เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลจากปฏิบัติการได้			✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 7 ปฏิบัติตามกฎระเบียบห้องปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา				✓			
01419311 การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	CLO 1 อธิบายหลักการและแนวทางการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาได้	✓						
	CLO 2 วิเคราะห์และอธิบายมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง	✓						
	CLO 3 อธิบายระบบการจัดการเอกสาร การควบคุมการปรับปรุงแก้ไข และกระบวนการประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการได้	✓						
01419325 ราวิทยา	CLO 1 อธิบาย โครงสร้างทั่วไปและการสืบพันธุ์ของราและสิ่งมีชีวิตคล้ายรา (slime moulds, Kingdom Stramenopila, Kingdom Fungi)	✓						
	CLO 2 เปรียบเทียบโครงสร้างและการสร้างสปอร์ของราแต่ละกลุ่ม	✓						
	CLO 3 จำแนกชนิดของราโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และการวิวัฒนาการ		✓					
	CLO 4 วิเคราะห์การเจริญของราและปัจจัยที่มีผล		✓					
	CLO 5 จัดจำแนกราที่แยกได้จากปฏิบัติการ		✓					
	CLO 6 เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลจากปฏิบัติการ			✓				
	CLO 7 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419341 แบคทีเรียวิทยา	CLO 1 อธิบายหลักการแยกแบคทีเรียกลุ่มต่าง ๆ จากถิ่นอาศัย การทำให้เชื้อบริสุทธิ์ และการเก็บรักษาเชื้อ	✓						
	CLO 2 วางแผนการทดลอง ทราบวิธีการและปฏิบัติการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ อาหาร		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	ทดสอบเชื้อ การอ่านผลการทดลอง เพื่อการแยกและระบุชนิดแบคทีเรียได้							
	CLO 3 อธิบายหลักการและวิธีการระบุชนิดแบคทีเรียโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ชีวเคมี สรีรวิทยา และเชรุ่มวิทยา การระบุชนิดโดยวิธีรวดเร็ว การระบุโดยใช้ส่วนประกอบทางเคมีของเซลล์ และเทคนิคทางชีวโมเลกุล	✓						
	CLO 4 เลือกใช้วิธีการในการระบุชนิดของแบคทีเรียได้อย่างถูกต้องเหมาะสม		✓					
	CLO 5 ค้นและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง เพื่อนำมาเขียนรายงานการทดลอง และอภิปรายผลการทดลองได้						✓	
	CLO 6 นำเสนอหน้าชั้นเรียนและตอบข้อซักถามได้			✓				
	CLO 7 ปฏิบัติตามกฎระเบียบห้องปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา				✓			
	CLO 8 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบประสานงาน และส่งงานตามกำหนดเวลา					✓		
01419351 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	CLO 1 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี การสร้างส่วนประกอบเซลล์ หน้าที่ โครงสร้างเซลล์ ควอรัมเซนซิงระหว่างโปรคาริโอทและยูคาริโอต	✓						
	CLO 2 วิเคราะห์ความแตกต่างของถิ่นอาศัย รูปแบบการใช้สารอาหารของจุลินทรีย์แต่ละประเภท รูปแบบของกระบวนการเมแทบอลิซึมที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติการโดยใช้เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางด้านสรีรวิทยาของจุลินทรีย์		✓					
	CLO 4 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองทางสรีรวิทยาของจุลินทรีย์			✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง ความปลอดภัยในการทำงานทางจุลชีววิทยาและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้					✓		
01419361 วิทยาภูมิคุ้มกัน	CLO 1 อธิบายกลไกการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อสิ่งแปลกปลอม และโรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันทำงานผิดปกติ	✓						
	CLO 2 อธิบายหลักการและแนวทางในการนำความรู้พื้นฐานทางภูมิคุ้มกันและปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดีไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวินิจฉัยโรค และการตรวจหาสารบางชนิด	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาภูมิคุ้มกันในการตรวจวินิจฉัยโรค และการตรวจหาสารบางชนิด		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานตามหลักวิชาการให้ถูกต้อง			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419371 ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์	CLO 1 อธิบายหลักการของระบบพันธุกรรมในจุลินทรีย์ การถ่ายทอดพันธุกรรม การปรับตัว การแปรเปลี่ยนและการกลายพันธุ์ได้	✓						
	CLO 2 เปรียบเทียบระบบพันธุกรรมในจุลินทรีย์ การถ่ายทอดพันธุกรรม การปรับตัว การแปรเปลี่ยนและการกลายพันธุ์ได้	✓						
	CLO 3 อธิบายวิธีการที่ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของจุลินทรีย์และสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม	✓						
	CLO 4 จัดการความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	✓						
01419391 การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	CLO 1 อธิบายหลักการทำงานและวิธีการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 ปฏิบัติการใช้เครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน		✓					
	CLO 3 คำนวณและวิเคราะห์ปริมาณสารที่เกี่ยวข้องกับงานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	✓						
	CLO 4 เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลจากปฏิบัติการได้			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419411 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์	CLO 1 เปรียบเทียบวิธีการเพาะเลี้ยงที่ใช้ทั้งเชื้อเดี่ยวและเชื้อผสมได้	✓						
	CLO 2 เลือกวิธีการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมตามจุดประสงค์ของการเพาะเลี้ยงได้		✓					
	CLO 3 วัดปริมาณเซลล์และองค์ประกอบเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญได้		✓					
	CLO 4 คำนวณพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์ของการเติบโตของเซลล์ในการเพาะเลี้ยงแบบต่าง ๆ ได้	✓						
	CLO 5 ประเมินความสำคัญของปัจจัยทางโภชนาการและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญระหว่างการเพาะเลี้ยงได้		✓					
	CLO 6 วางแผนและปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงแบบต่าง ๆ ได้		✓					
	CLO 7 เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 8 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419424 ไวรัสวิทยา	CLO 1 อธิบายหลักการพื้นฐานทางด้านไวรัสวิทยา	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายการก่อโรค วิธีรักษาและการป้องกันจากการติดเชื้อไวรัส	✓						
	CLO 3 เปรียบเทียบวิธีการเพาะเลี้ยง แยกและตรวจหาไวรัสจากตัวอย่าง	✓						
	CLO 4 ปฏิบัติการเพาะเลี้ยง แยกและตรวจหาไวรัสจากตัวอย่าง		✓					
	CLO 5 ยกตัวอย่างโรคติดเชื้อไวรัสและนำเสนอหน้าชั้นเรียน			✓				
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419497 สัมมนา	CLO 1 นำเสนอข้อมูลทางวิชาการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม			✓				
	CLO 2 สืบค้นและติดตามข้อมูลและผลงานวิจัยทางจุลชีววิทยาในวารสารวิชาการและอ้างอิงได้อย่างถูกต้อง						✓	
	CLO 3 วิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้จากบทความวิชาการได้	✓						
	CLO 4 จัดทำและใช้สื่อสารสนเทศในการนำเสนอสัมมนาอย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 5 ตอบข้อซักถามทางวิชาการได้อย่างมีเหตุผล	✓						
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419499 โครงงานจุลชีววิทยา	CLO 1 วางแผน ค้นคว้าข้อมูล และเขียนข้อเสนอโครงงานจุลชีววิทยาได้ถูกต้อง			✓				
	CLO 2 ปฏิบัติการได้ถูกต้องตามทฤษฎี หลักการ และวิธีการทางจุลชีววิทยา		✓					
	CLO 3 วิเคราะห์ผลการทดลองได้ถูกต้อง				✓			
	CLO 4 เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 5 นำเสนอผลการทดลองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารได้ถูกต้องเหมาะสม			✓				
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01422431 สถิติทางชีววิทยา	CLO 1 อธิบายทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 2 สร้างแบบจำลองด้วยวิธีการทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 3 สื่อสารผลการการวิเคราะห์ข้อมูลในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
วิชาเฉพาะเลือก								
01008211 โรคพืชวิทยาเบื้องต้น	CLO 1 อธิบายความสำคัญของโรคพืชที่มีผลต่อการผลิตพืช วิทยาการการเกิดโรค อาการ การพัฒนาของโรค การระบาด การจัดหมวดหมู่	✓						
	CLO 2 ระบุขั้นตอนการวินิจฉัยโรคและควบคุมโรคพืช		✓					
	CLO 3 เลือกวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดจากโรคพืช		✓					
	CLO 4 ปฏิบัติงานด้านโรคพืชตามหลักการได้		✓					
01008411 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	CLO 1 อธิบายข้อมูลพื้นฐานของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช	✓						
	CLO 2 อธิบายกลไก การแพร่ระบาด การวินิจฉัยโรค และการป้องกันกำจัดของโรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติเทคนิคการเลี้ยงเชื้อแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชได้		✓					
01008412 แบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืชในทางการเกษตร	CLO 1 อธิบายกลไกของ แบคทีเรียร่วมอาศัยในพืชได้	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายการใช้แบคทีเรีย ร่วมอาศัยในพืชสำหรับการผลิตพืชปลอดภัยและอุตสาหกรรมเกษตร	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติเทคนิคการแยกเชื้อ จำแนกระบุชนิด เพิ่มปริมาณแบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืช และทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคพืชได้อย่างถูกต้อง		✓					
	CLO 4 ค้นคว้าและสืบค้นความรู้และเทคโนโลยีปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียร่วมอาศัยกับพืช						✓	
01008424 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา	CLO 1 อธิบายเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่สำคัญและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราและพืชอาศัยได้	✓						
	CLO 2 อธิบายกระบวนการเกิดโรคกลไกในระดับชีวโมเลกุลได้	✓						
	CLO 3 วินิจฉัยโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 4 เลือกใช้วิธีการควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราที่ถูกต้องและเหมาะสม		✓					
01008441 ไวรัสวิทยาเบื้องต้นของพืช	CLO 1 อธิบายโครงสร้าง องค์ประกอบ และอาการของโรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัส ไวรอยด์	✓						
	CLO 2 อธิบายกระบวนการเกิดโรค ชีวโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเกิดโรคได้	✓						
	CLO 3 อธิบายและเลือกวิธีการจัดการโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ	✓						
	CLO 4 ปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานทางด้านไวรัสและไวรอยด์ได้อย่างถูกต้อง		✓					
01254311 จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง	CLO 1 ระบุชนิดของจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบสุขาภิบาล การเสื่อมเสีย และการก่อให้เกิดโรคต่อผู้บริโภค ที่พบปนเปื้อนในสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมงแต่ละประเภท	✓						
	CLO 2 ระบุวิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบสุขาภิบาล การ		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	เสื่อมเสีย และการก่อให้เกิดโรคต่อผู้บริโภค ที่พบปนเปื้อนในสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมงแต่ละประเภท							
	CLO 3 ระบุวิธีการเบื้องต้นเพื่อใช้ในการควบคุมจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบสุขาภิบาล การเสื่อมเสีย และการก่อให้เกิดโรคต่อผู้บริโภค ที่พบปนเปื้อนในสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมงแต่ละประเภท	✓						
01305461 การเสื่อมสภาพและการป้องกันผลิตภัณฑ์ไม้	CLO 1 วิเคราะห์การเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์ไม้จากปัจจัยต่าง ๆ ได้	✓						
	CLO 2 เลือกกรรมวิธีในการป้องกัน การปรับปรุง และรักษาความทนทานของไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ได้		✓					
	CLO 3 นำเสนอมาตรการความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในการป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูทำลายไม้และคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม้ได้			✓				
	CLO 4 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่นและมีความอดทนในการทำงาน		✓					
01401114 พฤกษศาสตร์ทั่วไป	CLO 1 อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของพืชในระดับเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะได้	✓						
	CLO 2 อธิบายกระบวนการทางสรีรวิทยาพืชที่สำคัญได้	✓						
	CLO 3 จำแนกความหลากหลายของพืชตามระบบอนุกรมวิธานและหลักวิวัฒนาการได้		✓					
	CLO 4 รายงานผลการสังเกตและการทดลองทางพฤกษศาสตร์ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้							
01402482 ชีวเคมีการเกษตร	CLO 1 อธิบายหลักการที่สำคัญของชีวเคมีการเกษตรได้	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 ยกตัวอย่างปัญหาทางการเกษตรและวิธีแก้ไขโดยใช้ความรู้ทางชีวเคมีได้	✓						
01403441 วัสดุนาโน	CLO 1 อธิบายรายละเอียดที่สำคัญของการโครงสร้างวัสดุระดับนาโน เพื่อจำแนกชนิดวัสดุนาโนต่าง ๆ ได้	✓						
	CLO 2 อธิบายหลักการ ข้อจำกัดและข้อควรระมัดระวังเมื่อใช้เทคนิควิเคราะห์พื้นฐานสำหรับวัสดุนาโน สำหรับวิเคราะห์วัสดุที่มีโครงสร้างประยุกต์ระดับนาโนชนิดต่าง ๆ ได้	✓						
01416441 พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น	CLO 1 อธิบายพฤติกรรมของโครโมโซมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	✓						
	CLO 2 เตรียมโครโมโซมจากตัวอย่างพืชและสัตว์ตามเทคนิคมาตรฐาน		✓					
	CLO 3 วิเคราะห์ข้อมูลจากคาริโอไทป์เพื่อระบุความผิดปกติของโครโมโซม		✓					
	CLO 4 นำเสนอบทความวิชาการด้านพันธุศาสตร์เซลล์ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล			✓				
	CLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการปฏิบัติการด้วยความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ					✓		
01419372 ชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับนักจุลชีววิทยา	CLO 1 อธิบายแนวคิดพื้นฐาน หลักการ และความสำคัญของชีวสารสนเทศศาสตร์ รวมถึงการเข้าถึงและเลือกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลชีวสารสนเทศของจุลินทรีย์ได้			✓				
	CLO 2 วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และโปรตีน รวมถึงทำนายหน้าที่ของยีนและโปรตีน และความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของจุลชีพได้โดยใช้เครื่องมือและซอฟต์แวร์ทางชีวสารสนเทศ		✓					
	CLO 3 สื่อสารผลการวิเคราะห์ข้อมูลชีวสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและแหล่งข้อมูลอ้างอิงทางวิชาการอย่างเหมาะสม			✓				
	CLO 4 ปฏิบัติความรับผิดชอบและจริยธรรมทางวิชาการในการใช้ข้อมูลชีวสารสนเทศ				✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	ตลอดจนแสดงภาวะผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์							
	CLO 5 แสวงหาและปรับปรุงความรู้ด้านชีวสารสนเทศศาสตร์ เพื่อเพิ่มพูนศักยภาพในการประยุกต์ใช้กับงานวิจัยด้านจุลชีววิทยา						✓	
01419373 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐานทางจุลชีววิทยา	CLO 1 เปรียบเทียบวิธีการสกัดจีโนมของจุลินทรีย์และพลาสมิดของแบคทีเรียได้		✓					
	CLO 2 ระบุวิธีการเตรียมเซลล์จุลินทรีย์ประเภทแบคทีเรีย ยีสต์ รา เพื่อนำไปใช้เป็นเซลล์เจ้าบ้านในการถ่ายโอนยีน		✓					
	CLO3 บอกแนวทางการเลือกใช้วิธีการถ่ายโอนยีนเข้าสู่เซลล์จุลินทรีย์เจ้าบ้าน	✓						
01419390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	CLO 1 อธิบายหลักการ แนวคิด กระบวนการของสหกิจศึกษา และระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง	✓						
	CLO 2 อธิบายความรู้พื้นฐาน และเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ	✓						
	CLO 3 ปรับปรุงการสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ และพัฒนาบุคลิกภาพ					✓		
	CLO 4 นำเสนอ และเขียนรายงาน			✓				
01419412 จุลชีววิทยาวิเคราะห์	CLO 1 อธิบายหลักและวิธีการใช้จุลินทรีย์ในการตรวจวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของสารประเภทต่าง ๆ ได้	✓						
	CLO 2 ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของสารประเภทต่าง ๆ ได้		✓					
	CLO 3 คำนวณ อภิปราย และรายงานผลการวิเคราะห์ได้ถูกต้อง	✓						
	CLO 4 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงเวลา				✓			
01419413 การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์	CLO 1 อธิบายหลักการและเทคนิคต่าง ๆ ในการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายการจัดระบบ และการรวบรวมสาระข้อมูลของจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา เครือข่ายของศูนย์ที่เก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติการในการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ได้		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419414 ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา	CLO 1 อ่านและทำความเข้าใจบทความวิจัยทางจุลชีววิทยาอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและ AI ช่วยอย่างมีประสิทธิภาพ						✓	
	CLO 2 เขียนบทคัดย่อและสรุปบทความทางจุลชีววิทยา โดยใช้ AI และเครื่องมือช่วยเขียนอย่างมีจริยธรรม			✓				
	CLO 3 ออกแบบและจัดทำโปสเตอร์งานวิจัยที่สื่อสารได้ชัดเจน โดยใช้เครื่องมือดิจิทัล			✓				
	CLO 4 นำเสนอโปสเตอร์งานวิจัยเป็นภาษาอังกฤษได้ โดยอธิบายเนื้อหาหลักครบถ้วนและตรงเวลา ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และมีท่าทีที่เหมาะสมกับการนำเสนอทางวิชาการ			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง และส่งงานตรงเวลา				✓			
01419415 ชีวจริยธรรมทางจุลชีววิทยา	CLO 1 อธิบายหลักปฏิบัติที่ดีในการวิจัยทางจุลชีววิทยาได้	✓						
	CLO 2 อธิบายในประเด็นชีวจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางจุลชีววิทยา	✓						
	CLO 3 ทบทวนวรรณกรรมและเผยแพร่งานวิจัยของตนได้อย่างเหมาะสม				✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
01419423 แอคติโนมัยซีท	CLO 1 อธิบายหลักการและวิธีการปฏิบัติเพื่อการศึกษาแอคติโนมัยซีทได้	✓						
	CLO 2 บ่งชี้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถแยก จัดจำแนกและเพาะเลี้ยงแอคติโนมัยซีทได้		✓					
	CLO 3 อธิบายหมวดหมู่ และวิธีการจำแนกกลุ่มของแอคติโนมัยซีทได้	✓						
	CLO 4 อธิบายประโยชน์และโทษของแอคติโนมัยซีท ที่มีในด้านการเกษตร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม และการทดสอบเพื่อนำแอคติโนมัยซีทมาประยุกต์ใช้ได้	✓						
	CLO 5 เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลจากการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม			✓				
	CLO 6 ค้นคว้าข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารเพื่อการเพื่อนำเสนองานได้ถูกต้อง						✓	
01419426 ชีววิทยาของเห็ด	CLO 1 บอกลักษณะโครงสร้างเห็ดที่ใช้ในการจัดจำแนกได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 2 เพาะเห็ดเพื่อการบริโภคได้		✓					
	CLO 3 อธิบายความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศได้	✓						
	CLO 4 อธิบายการเกิดโรคและแมลงศัตรูเห็ดและการป้องกัน	✓						
	CLO 5 นำเห็ดมาใช้ประโยชน์ทั้งโดยตรงและแนวทางประยุกต์		✓					
01419427 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี	CLO 1 อธิบายหลักการพื้นฐานทางชีววิทยาของยีสต์ การจำแนกชนิด การเพาะเลี้ยง การหมัก และการเก็บรักษาสายพันธุ์ได้อย่างเป็นระบบ	✓						
	CLO 2 ดำเนินการแยกยีสต์จากแหล่งธรรมชาติ ระบุชนิด และเพาะเลี้ยงเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 3 วิเคราะห์การเจริญและกระบวนการหมักโดยยีสต์ พร้อมแปลผลข้อมูลจากการทดลองได้อย่างเหมาะสม		✓					
	CLO 4 อธิบายหลักการและแนวทางการปรับปรุงพันธุกรรมหรือสายพันธุ์ยีสต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	✓						
	CLO 5 จัดการการเพาะเลี้ยงยีสต์เพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย		✓					
	CLO 6 สื่อสารรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
01419428 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก	CLO 1 อธิบายถิ่นอาศัย ลักษณะทางสัณฐานวิทยา พันธุศาสตร์ สรีรวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็ก จัดจำแนกสาหร่ายขนาดเล็ก	✓						
	CLO 2 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ และการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก และประโยชน์ในการนำสาหร่ายขนาดเล็กไปประยุกต์ใช้	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติการและวิเคราะห์ผลการเจริญรงควัตถุและกรดไขมันภายในเซลล์ของสาหร่ายขนาดเล็ก		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 5 ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน			✓				
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419429 ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา	CLO 1 อธิบายความสัมพันธ์แบบไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดกับพืชอาศัยได้	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายลักษณะโครงสร้าง สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยาและสรีรวิทยาของไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดได้ถูกต้อง	✓						
	CLO 3 แยกเชื้อ จัดจำแนกหมวดหมู่เพาะเลี้ยงและระบุชนิดของไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดได้		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานตามหลักวิชาการได้ถูกต้อง			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419434 จุลชีววิทยาทางอาหาร	CLO 1 วิเคราะห์และอธิบายชนิดของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร รวมถึงปัจจัยและกลไกที่ส่งผลต่อการเสื่อมเสียหรือการก่อโรคได้อย่างมีเหตุผลตามหลักวิชาการ	✓						
	CLO 2 ประยุกต์ใช้หลักการและแนวทางป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคและจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางอาหาร	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติและประเมินขั้นตอนการตรวจสอบจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารตามมาตรฐานที่กำหนดในกฎหมายได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานผลการทดลอง และอภิปรายผลจากการเรียนปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม			✓				
	CLO 5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้า สังเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลทางจุลชีววิทยาอาหารได้อย่างเหมาะสมและน่าเชื่อถือ			✓				
01419435 จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม	CLO 1 อธิบายกระบวนการผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมทั้งระบบได้อย่างถูกต้องตามหลักจุลชีววิทยา	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 วิเคราะห์และประยุกต์ความรู้ทางจุลชีววิทยาเพื่อแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมได้อย่างเป็นระบบ		✓					
	CLO 3 ออกแบบและดำเนินการตรวจสอบสมบัติเชิงจุลชีววิทยาและสมบัติอื่นของนมและผลิตภัณฑ์นมได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบถูกต้อง และอ้างอิงข้อมูลอย่างเหมาะสม			✓				
	CLO 5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ			✓				
01419436 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	CLO 1 ประเมินความสำคัญของจุลินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมและเส้นทางชีวสังเคราะห์ในการผลิตสารชีวภาพจากวัตถุดิบได้	✓						
	CLO 2 เลือกใช้จุลินทรีย์ วัตถุดิบ และเทคนิคการผลิตที่เหมาะสมเพื่อแปรรูปของเหลือทิ้งทางการเกษตรให้เกิดมูลค่าเพิ่มได้		✓					
	CLO 3 จำแนกประเภทและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมหมักและการผลิตชีวภัณฑ์ได้	✓						
	CLO 4 เลือกใช้วิธีการทำให้ผลิตภัณฑ์หมักบริสุทธิ์และบำบัดของเสียจากกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓					
	CLO 5 ควบคุมการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการและประยุกต์ใช้ความรู้ในการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก เบียร์ และเอนไซม์ได้		✓					
	CLO 6 สื่อสารรายงานผลการทดลองและวิเคราะห์กระบวนการหมักได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ			✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
01419438 จุลชีววิทยาของอาหารหมัก	CLO 1 อธิบายหลักการและทฤษฎีทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการหมักอาหาร	✓						
	CLO 2 ปฏิบัติการพื้นฐานทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการหมักอาหารได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย		✓					
	CLO 2 วิเคราะห์และประยุกต์องค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาเพื่อแก้ปัญหาในกระบวนการหมักอาหาร		✓					
	CLO 3 ออกแบบและดำเนินการทดลองทางจุลชีววิทยาเพื่อควบคุมหรือปรับปรุงกระบวนการหมักอาหารได้ตามหลักวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณ		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบถูกต้อง และเหมาะสม			✓				
	CLO 5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ			✓				
01419462 จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร	CLO 1 วิเคราะห์และอธิบายหลักการทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะและความปลอดภัยอาหารได้	✓						
	CLO 2 ประยุกต์หลักการของระบบคุณภาพในการควบคุมความปลอดภัยอาหารได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 3 ประเมินและออกแบบแผนสุขาภิบาลหรือแผน HACCP สำหรับโรงงานอาหารตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	✓						
	CLO 4 วิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอาหารทั้งในประเทศและต่างประเทศได้	✓						
	CLO 5 สื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้านความปลอดภัยอาหารและคุณภาพได้อย่าง			✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	เหมาะสม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ							
01419463 การเกิดโรคและโรคติดเชื้อ	CLO 1 อธิบายกลไกการเกิดโรคติดเชื้อและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคติดเชื้อ	✓						
	CLO 2 อธิบายโรคติดเชื้อที่เกิดจากแบคทีเรีย รา ไวรัส โปรโตซัว ระบาดวิทยา การเฝ้าระวังโรค รวมถึงหลักในการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ	✓						
	CLO 3 ตรวจวินิจฉัยจุลินทรีย์ทางห้องปฏิบัติการสำหรับการวินิจฉัยโรคที่นิยมใช้		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานตามหลักวิชาการให้ถูกต้อง			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419464 จุลชีววิทยาวินิจฉัย	CLO 1 อธิบายความหมายและหลักการพื้นฐานของการวินิจฉัยทางจุลชีววิทยา	✓						
	CLO 2 อธิบายหลักการและข้อแตกต่างของเทคนิคในการตรวจวินิจฉัยทางจุลชีววิทยาได้	✓						
	CLO 3 เลือกใช้วิธีการตรวจวินิจฉัยและปฏิบัติเพื่อระบุชนิดของจุลินทรีย์ได้อย่างเหมาะสม		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานและแปลผลการตรวจทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงเวลา				✓			
	CLO 6 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ					✓		
01419471 สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา	CLO 1 จำแนกชนิดโมเลกุลสื่อสารและกลไกการควบคุมเหนือยีนได้	✓						
	CLO 2 หาความเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลสื่อสารและการควบคุมเหนือยีนได้	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 3 วิเคราะห์หาโมเลกุลสื่อสารหรือกลไกการควบคุมเหนือยีนมาใช้ในการรักษาโรคได้	✓						
	CLO 4 อภิปรายบทความวิจัยเกี่ยวกับโมเลกุลสื่อสารและกลไกการควบคุมเหนือยีนได้			✓				
01419481 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	CLO 1 อธิบายหลักการเกี่ยวกับชุมชีพและพฤติกรรมของจุลินทรีย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม การกระจายและการปรับตัวของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาเมืองและการฟอกตนเองตามธรรมชาติได้	✓						
	CLO 2 อธิบายการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมได้	✓						
	CLO 3 เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติการศึกษาจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓					
	CLO 4 เขียนและสรุปรายงานผลการทดลองได้ถูกต้อง			✓				
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงเวลา					✓		
01419482 จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ	CLO 1 อธิบายชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในแหล่งที่มีมลพิษ บทบาทความสำคัญของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในการก่อให้เกิดภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ประเภทของมลพิษที่เกิดจากจุลินทรีย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม	✓						
	CLO 2 เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติการใช้จุลินทรีย์เป็นดัชนีบ่งบอกความเป็นพิษและลดภาวะความเป็นพิษได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓					
	CLO 3 เขียนและสรุปรายงานผลการทดลองได้ถูกต้อง			✓				
	CLO 4 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
01419483 การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์	CLO 1 อธิบายหลักการและกลไกการเสื่อมสภาพของวัสดุต่าง ๆ อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 2 วิเคราะห์ผลกระทบของจุลินทรีย์ต่อวัสดุชนิดต่าง ๆ รวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ		✓					
	CLO 3 ออกแบบแนวคิดหรือวิธีการควบคุมและป้องกันการเสื่อมสภาพของวัสดุ โดยอิงจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม	✓						
	CLO 4 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
	CLO 5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดทำรายงานหรือสื่อการนำเสนอได้ถูกต้อง						✓	
01419484 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย	CLO 1 อธิบายชนิด ลักษณะของน้ำเสีย และบทบาทของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียและวัฏจักรชีวธรณีเคมี	✓						
	CLO 2 เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ถูกต้องตามมาตรฐานการตรวจคุณภาพน้ำ		✓					
	CLO 3 เปรียบเทียบวิธีการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพประเภทต่าง ๆ รวมถึงการบำบัดตะกอนและกลิ่นที่เกิดจากระบบบำบัดน้ำเสียได้	✓						
	CLO 4 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบบำบัดดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพได้	✓						
	CLO 5 ระบุชนิดจุลินทรีย์ก่อโรคทางน้ำที่สำคัญในน้ำเสียและอธิบายหลักการกำจัดเชื้อในระบบบำบัดน้ำเสีย	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 6 ระบุชนิด อธิบายที่มาและความสำคัญของสารในกลุ่ม xenobiotics ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม	✓						
	CLO 7 เขียนรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้าจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ			✓				
	CLO 8 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงเวลา				✓			
01419485 จุลินทรีย์ในดิน	CLO 1 อธิบายกลุ่มของจุลินทรีย์ในดินและบทบาทของจุลินทรีย์ดินต่อการเปลี่ยนแปลงสารประกอบต่าง ๆ ความสำคัญของจุลินทรีย์ดินต่อดินและสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ดิน นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ดิน ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ดินกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และเทคนิคและความก้าวหน้าในการศึกษาวิจัยขั้นสูงเกี่ยวกับจุลินทรีย์ดิน	✓						
	CLO 2 คัดแยกจุลินทรีย์ดินชนิดต่าง ๆ ตามความต้องการ		✓					
	CLO 3 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ดิน ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ดินกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ		✓					
	CLO 4 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคในการศึกษาวิจัยขั้นสูงของจุลินทรีย์ดิน		✓					
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
	CLO 6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดทำรายงานหรือสื่อการนำเสนอได้ถูกต้อง			✓				
01419486 จุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ	CLO 1 อธิบายหลักการชนิดจุลินทรีย์ในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม	✓						
	CLO 2 ระบุชนิดจุลินทรีย์ในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายการกระจายและชีวมวลของจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ในแหล่งน้ำ และอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อจุลินทรีย์ในน้ำ	✓						
	CLO 3 อธิบายบทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในน้ำที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ	✓						
	CLO 4 เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติการศึกษาจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓					
	CLO 5 เขียนและสรุปรายงานผลการทดลองได้ถูกต้อง			✓				
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงเวลา				✓			
01419487 จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร	CLO 1 อธิบายความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับพืชในรูปแบบต่าง ๆ	✓						
	CLO 2 อธิบายประโยชน์ ผลกระทบ และการศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืช สัตว์น้ำ และปศุสัตว์	✓						
	CLO 3 ปฏิบัติการการทดลองด้านการนำจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ไปใช้ในการเพาะปลูกพืชได้ถูกต้องตามทฤษฎีและวิธีการ		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 5 นำเสนอผลการทดลองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารได้ถูกต้องเหมาะสม			✓				
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419488 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	CLO 1 อธิบายการกลุ่มจุลินทรีย์ การกระจายตัว และบทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ ดิน น้ำ และอากาศ	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 อธิบายความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับจุลินทรีย์ จุลินทรีย์กับสิ่งมีชีวิต และจุลินทรีย์กับสิ่งแวดล้อม	✓						
	CLO 3 อธิบายบทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในกระบวนการทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรธาตุ	✓						
	CLO 4 เลือกใช้และปฏิบัติวิธีการศึกษาจุลินทรีย์ในระบบนิเวศได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓					
	CLO 5 เขียนและสรุปรายงานผลการทดลองได้ถูกต้อง			✓				
	CLO 6 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงต่อเวลา				✓			
01419489 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์กับจุลินทรีย์	CLO 1 อธิบายชีววิทยาของโฮสต์และระบบภูมิคุ้มกันของโฮสต์	✓						
	CLO 2 เปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับโฮสต์ประเภทต่าง ๆ ได้	✓						
	CLO 3 อธิบายวิธีการก่อโรคของจุลินทรีย์ในระบบของโฮสต์ที่ต่างกัน	✓						
	CLO 4 วิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในวารสารที่ทันสมัย			✓				
01419490 สหกิจศึกษา	CLO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทำงานของสถานประกอบการได้อย่างเหมาะสม	✓						
	CLO 2 ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามขั้นตอนมาตรฐานและสอดคล้องกับลักษณะงานที่สถานประกอบการกำหนด							✓
	CLO 3 สื่อสารและนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลที่ถูกต้อง			✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 4 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ เคารพกฎระเบียบ และรักษาจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิจัย				✓			
	CLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม					✓		
01419496 เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยา	CLO 1 อธิบายหลักการและความก้าวหน้าของเรื่องเฉพาะทางด้านจุลชีววิทยาที่ทันสมัยได้	✓						
	CLO 2 ประยุกต์ความรู้ด้านจุลชีววิทยาในการวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ปัญหาหรือเพื่อพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	✓						
	CLO 3 นำเสนอความรู้ด้านจุลชีววิทยาที่ทันสมัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
	CLO 4 ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และส่งงานตรงเวลา				✓			
01423113 สัตววิทยาทั่วไป	CLO 1 จำแนกกลุ่มสัตว์ตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ได้		✓					
	CLO 2 อธิบายลักษณะสัณฐานวิทยาและการทำงานของอวัยวะของสัตว์แต่ละไฟลัมได้	✓						
	CLO 3 เปรียบเทียบสัณฐานวิทยา ชีววิทยา และนิเวศวิทยาระหว่างสัตว์แต่ละไฟลัมได้	✓						
	CLO 4 อธิบายวิวัฒนาการของสัตว์แต่ละไฟลัมได้	✓						
01424281 หลักพิษวิทยา	CLO 1 อธิบายหลักการพื้นฐานและแนวคิดสำคัญทางพิษวิทยาได้	✓						
	CLO 2 อธิบายกระบวนการของสารพิษในร่างกายและกลไกการออกฤทธิ์ของสารพิษได้	✓						
	CLO 3 วิเคราะห์ผลกระทบของสารพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	✓						
01424311 ชีววิทยาอุตสาหกรรม	CLO 1 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางชีววิทยาที่ใช้ในอุตสาหกรรม	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 2 สามารถแสดงความรู้ทางชีววิทยากับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ	✓						
	CLO 3 สามารถอภิปรายและนาเสนอหัวข้องานที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาอุตสาหกรรมที่น่าสนใจ			✓				
01424482 ชีววิทยาของมลพิษ	CLO 1 อธิบายประเภทของสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ แหล่งที่มาของสารมลพิษ และการเข้าสู่สิ่งแวดล้อมและผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตได้	✓						
	CLO 2 อธิบายเทคนิคทางชีววิทยาและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการจัดการมลพิษประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	✓						
	CLO 3 นำเสนอและอภิปรายองค์ความรู้ทางชีววิธี เพื่อป้องกันแก้ไข และกรณีศึกษาของสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ รวมทั้งการศึกษาตัวอย่างหน่วยงานที่มีมาตรฐานในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมได้			✓				
01424483 อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ	CLO 1 อธิบายหลักการและความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพและอนุกรมวิธานได้	✓						
	CLO 2 วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพได้	✓						
	CLO 3 วิเคราะห์บทบาทของความหลากหลายทางชีวภาพต่อสังคมสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศได้	✓						
	CLO 4 เลือกใช้วิธีการวัด การวิจัย และการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพได้สอดคล้องกับบริบท	✓						
01424485 ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข	CLO 1 อธิบายชนิด กลไกการออกฤทธิ์ และบทบาทของชีวภัณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูทางการเกษตรและสาธารณสุขได้อย่างถูกต้อง	✓						
	CLO 2 วิเคราะห์ความเหมาะสมของการใช้ชีวภัณฑ์หรือศัตรูธรรมชาติในการควบคุมศัตรูพืช	✓						

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	ศัตรูสัตว์ โรคพืช วัชพืช และแมลงพาหะนำโรคในสถานการณ์ที่กำหนดให้							
	CLO 3 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูทางการเกษตรและสาธารณสุขจากบทความวิชาการหรือการศึกษาภาคสนามอย่างเป็นระบบโดยอ้างอิงหลักฐานทางวิชาการ			✓				
01600221 แบคทีเรียและราที่ก่อโรคในสัตว์และเทคนิควินิจฉัย	CLO 1 จำแนกชนิดของแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคในสัตว์ได้	✓						
	CLO 2 ปฏิบัติเทคนิคการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาได้ถูกต้องตามขั้นตอน		✓					
	CLO 3 ควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ แปลผล และเชื่อมโยงผลการตรวจเพื่อสนับสนุนการวินิจฉัยโรค		✓					
	CLO 4 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงสวัสดิภาพสัตว์และจริยธรรม			✓				
01600222 ไวรัสที่ก่อโรคและการเพาะเลี้ยงเซลล์	CLO 1 อธิบาย สมบัติทั่วไป และพยาธิกำเนิดของไวรัสที่สำคัญในสัตว์ได้	✓						
	CLO 2 เลือกใช้เทคนิคทางห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมในการวินิจฉัยโรคไวรัส	✓						
	CLO 3 วิเคราะห์ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของไวรัสได้อย่างถูกต้อง		✓					
	CLO 4 ปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์ การนับเซลล์ และการแยกเชื้อไวรัส ได้ตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ		✓					
01600243 เทคนิคการวินิจฉัยแบคทีเรียวิทยาคลินิกของสัตว์	CLO 1 เก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อตรวจทางแบคทีเรียวิทยาคลินิกได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ		✓					
	CLO 2 เลือกอาหารเลี้ยงเชื้อและวิธีการทดสอบสำหรับวินิจฉัยชนิดของแบคทีเรียก่อโรคในสิ่งส่งตรวจได้อย่างถูกต้อง		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 3 อธิบายหลักการและวิธีการการควบคุมคุณภาพการตรวจทางแบคทีเรียวิทยาคลินิกได้	✓						
01600244 โรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่	CLO 1 อธิบายการเกิดโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์กับคนและโรคติดเชื้ออุบัติใหม่	✓						
01600449 สารพิษจากเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์	CLO 1 อธิบายหลักการตรวจวิเคราะห์สารพิษ จากเชื้อรา	✓						
	CLO 2 อธิบายผลกระทบของสารพิษจากเชื้อราต่อสุขภาพสัตว์	✓						
รายวิชาบริการ								
01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	CLO 1 อธิบายหลักการของเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้	✓						
	CLO 2 ปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง		✓					
	CLO 3 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบในกรอบระยะเวลาที่กำหนด				✓			
	CLO 4 จัดทำรายงานผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				
01419111 จุลชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	CLO 1 อธิบายความรู้เกี่ยวกับจุลชีววิทยาพื้นฐาน	✓						
	CLO 2 เปรียบเทียบพยาธิสรีรวิทยาของการก่อโรคจากจุลินทรีย์ การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน อาการและอาการแสดงทางคลินิก การป้องกัน และควบคุมการติดเชื้อ	✓						
	CLO 3 อธิบายหลักการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาคลินิก หลักการเก็บสิ่งส่งตรวจ และการทำให้ปลอดเชื้อได้ถูกต้อง	✓						
01419112 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	CLO 1 เพาะเลี้ยงแบคทีเรีย รา และไวรัสโดยคำนึงถึงความปลอดภัยทางชีวภาพ		✓					
	CLO 2 ระบุชนิดแบคทีเรีย รา และไวรัสได้		✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
	CLO 3 ทดสอบความไวของจุลินทรีย์ต่อยาปฏิชีวนะได้		✓					
	CLO 4 เขียนรายงานการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓				

ภาคผนวก 2
แบบบรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
ของอาจารย์ผู้รับผิดขอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

รองศาสตราจารย์ ดร. กรรณิการ์ ดวงมาลย์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2547

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Butdee, W., Saimee, Y., Suriyachadkun, C., Duangmal, K. (2025). *Pseudonocardia spirodelae* sp. nov., isolated from duckweed and formal proposal to reclassify *Pseudonocardia antarctica* as a later heterotypic synonym of *Pseudonocardia alni* and reclassify *Pseudonocardia carboxydivorans* as *Pseudonocardia alni* subsp. *carboxydivorans*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.** 75(1): 006608. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

รองศาสตราจารย์ ดร. จุรีภรณ์ เชื้อดวงผุย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2559

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Loymunkong, C., Choowongkomon, K., Heawchaiyaphum, C., Chatchawankanpanich, N., Pientong, C., Ekalaksananan, T., Chuerduangphui, J. (2025). Anti-herpes simplex virus (wild-type and drug-resistant) properties of herbal Kerra™, KS™, and Minoza™. **Viruses.** 17(7): 889. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจษฎา โพธิรัตน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย เจษฎา โพธิรัตน์ ปวริศา วาสุกรี ชุติมน พูลวงศ์ ปริศนา วิริยะจิต สมบูรณ์ ทรงกลด จารุสมบัติ และ เยาวภา อร่ามศิริรุจิเวทย์. (2567) การศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดในขี้เลื่อยไม้เพื่อการเพาะเลี้ยงแบบขยายขนาด, น.3353-3562. * ใน รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (สาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนิตา บุญมาก

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Nithimethachoke, T., Boonmak, C., Morikawa, M. (2024). A novel alkane monooxygenase evolved from a broken piece of ribonucleotide reductase in *Geobacillus kaustophilus* HTA426 isolated from Mariana Trench. **Extremophiles**. 28(1): 18. **(Scopus)**	M	1.0
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุรภา ธีรภัทรสกุล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Vajrobol, N., Leepasert, T., Taengphan, W., Teerapatsakul, C. (2025). Chemical components of a submerged mycelial extract of Calocybe indica and its anti-inflammatory and antiaging Properties. Trends in Sciences. 22(11): 10817. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

รองศาสตราจารย์ ดร. เดือนรัตน์ ชลอุดมกุล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2547

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Chotinu-kul, T., Theeragool, G., Chonudomkul, D. (2025). Improvement of protein quality and reduction of anti-nutritional factors in soybean meal by solid-state fermentation with *Bacillus siamensis* MH03. **Biotechnology Reports.** 48: e00915. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพพล เลิศวัฒนาสกุล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Kunriya, P., Yongmanitchai, W., Lertwattanasakul, N., Kato, Y., Nomura, T., Chonudomkul, D. (2025). Enhancement of Arachidonic Acid Production by A Newly Isolated *Diplosphaera* sp. Associated with Bryophyte. **Trends in Sciences**, 22(3), 9219: 1-21. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปริศนา วิริยะจิตสมบูรณ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2558

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Pengpa, W., Sangsri, T., Wiriyajitsomboon, P., Siwayaprahm, P. (2025). Lion's Mane mushroom *Hericium erinaceus* (Agaricomycetes) polysaccharides for improved *In vitro* probiotic growth, adhesion, antioxidant activity, and cryoprotective properties. **International Journal of Medicinal Mushrooms.** 26(11): 11-25. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิ่นสุรางค์ ดีวงษ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Chanworawit K., Tomtong P., Chuglum P., Deevong P. (2025). Probiotic properties and antibacterial activity against aquatic pathogens of non-starch polysaccharide degrading *Bacillus velezensis* newly isolated from gut of the termite *Termes comis*. **Agriculture and Natural Resources**. 59(4): 590414. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยังกูล เหลืองเจริญกิจ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2562

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Haranto, T., Khunnamwong, P., Wongkamhaeng, K., Lueangjaroenkit, P. (2024). *Exophiala amphawaensis* sp. nov., a novel black yeast isolated from the gut of amphipods in Thailand. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.** 74(5): 006363. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชราภรณ์ ศิวายพราหมณ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2547

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Pengpa, W., Sangsri, T., Wiriyajitsomboon, P., Siwayaprahm, P. (2025). Lion's Mane mushroom *Hericium erinaceus* (Agaricomycetes) polysaccharides for improved In vitro probiotic growth, adhesion, antioxidant activity, and cryoprotective properties. **International Journal of Medicinal Mushrooms.** 26(11): 11-25. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัณณิดา ขุนนามวงษ์
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2560

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Khunnamwong, P., Gungprakhon, P., Nualthaisong, P., Sakolrak, B., Srisuk, N., Limtong, S. (2025) Three novel Ascomycetous yeast species isolated from plant leaves and wild mushrooms collected in Thailand. **Tropical Natural History.** 8: 399–414. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

อาจารย์ ดร. พุธิตา โชคมั่งมีพิศาล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2567

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Debnath, P.P., Chokmangmeepisarn, P., Papadopoulou, A., Coyle, M.N., Baker-Austin, C., van Aerle, R., Bass, D., Tyler, C.R., Rodkhum, C. (2025). Diversity and antimicrobial resistance among bacterial isolates from finfish aquaculture in Thailand. **BMC Veterinary Research.** 21: 595. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

อาจารย์ ดร. ยุทธพงศ์ พงศ์บุญชู

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2558

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Subramanian, S., Phongbunchoo, Y., Cauchy, P., Ramamoorthy, S. (2025). Comparative profiling of regulatory modules as a tool for identifying the transcription factor network linked to leukemogenesis. **Methods in Molecular Biology.** 2909: 179-209.	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เยาวภา อร่ามศิริรุจิเวทย์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Maskuri, H.A., Aramsirirujiwet, Y., Kimkong, I., Darmasiwi, S. (2025). Biopreservation potential of Shimeji (*Hypsizygus* sp.) mushroom fermented with *Bifidobacterium* sp. InaCC B723. **Biosaintifika.** 17(1): 169–178. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัชธิดา เดชอุดม

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2562

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
Settachaimongkon, S., Det-udom, R., Suriya, A., Suphamityotin, P., Thanthithum, C., Manowan, P., Hwansena, W., Prakitchaiwattana, C. (2025). Active dried co-autochthonous culture as accelerators and safety enhancers in Thai-salty fish (Pla-ra) fermentation: Laboratory and large-scale studies. **LWT.** 228: 118093. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

อาจารย์ ดร. ศลิษา สุจิตวรสาร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2564

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Daud, M.F., Saleh, M.R., Mehat, I.N., Ying, T.F., Latif, P.A., Khalid, F., Zakaria, N.N.A., Jahaya, Z., Suchitwarasan, S., Mohammed, A., Zarkasi, K.Z. and Ishak, M.Y. (2024). Agro-morphological and yield-related traits of selected Malaysian high yielding rice cultivars under silicon supplementation. IOP **Conference Series: Earth and Environmental Science.** 1426: 012029. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครพล ศรีชัยศุภกิจ
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2558

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย อัครพล ศรีชัยศุภกิจ นพรัช ช้อยชด กิตติพงศ์ ชาญวรวิทย์ พีชานิกา ชอบจิตต์ และอนุศักดิ์ เกิดสิน. (2567). Isolation and characterization of bacteriophages infecting carbapenem-resistant Pseudomonas aeruginosa isolates, น. 3376-3386. * ใน รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (สาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

รองศาสตราจารย์ ดร. อิงอร กิมกง

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Tepjanta, P., Saethang, T., Fujiyama, K., Misaki, R., Kimkong, I. (2025). In vitro and in silico analyses of amino acid substitution effects at the conserved N-linked glycosylation site in hepatitis B virus surface protein on antigenicity, immunogenicity, HBV replication and secretion. PLoS ONE. 20(1): e0316328. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

อาจารย์ ดร. อุไรวรรณ ทิพยศักดิ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Lertsirirut, P., Tippayasak, U., Puangsin, B. and Theeragool, G. 2026. Production and characterization of low-cost superfine bacterial cellulose from coculture fermentation of *Komagataeibacter oboediens* RC30-15 with *Saccharomyces bayanus* and its antibacterial activities. **3 Biotech.** 16: 145. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

ภาคผนวก 3

แบบเสนอขอเปิด/ปรับปรุงรายวิชา ระดับปริญญาตรี

(วช.มก.1-1/วช.มก.1-2)

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419311 1(1-0-2)
   ชื่อวิชาภาษาไทย การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Management and Quality Assurance of Microbiology Laboratory
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)
   หรือ 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ระบบคุณภาพ ความปลอดภัยทางชีวภาพ และความมั่นคงทางชีวภาพ ที่เป็นรากฐานของการทำงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยายุคใหม่ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาในภาคอุตสาหกรรม เกษตร อาหาร และสาธารณสุขจำเป็นต้องดำเนินการตามมาตรฐานสากล เช่น ISO/IEC 17025, ISO 35001, GLP และ WHO Biosafety Guidelines เพื่อให้ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อถือ ปลอดภัย และเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศและนานาชาติ การเปิดรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาจะช่วยส่งเสริมให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ การประเมินความเสี่ยงทางชีวภาพ การจัดการเอกสารและระบบควบคุมคุณภาพ รวมถึงการปฏิบัติงานอย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่นในสภาพแวดล้อมการทำงานทางจุลชีววิทยา ซึ่งจะสามารถตอบสนองทั้งต่อความ

ต้องการของผู้ใช้บัณฑิตตามผลการวิจัยสถาบัน อย่างเป็นรูปธรรม และยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) เพื่อเตรียมความพร้อมของนิสิตก่อนเข้าสู่การฝึกงาน สหกิจศึกษา หรือการทำงานในห้องปฏิบัติการจริงทั้งในหน่วยงานของรัฐ เอกชน หรือศูนย์ทดสอบคุณภาพระดับประเทศ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการและแนวทางการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. วิเคราะห์และอธิบายมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
3. อธิบายระบบการจัดการเอกสาร การควบคุมการปรับปรุงแก้ไข และกระบวนการประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

แนวคิด หลักการ และมาตรฐานสากลด้านระบบคุณภาพและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพและความมั่นคงทางชีวภาพ ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค การจำแนกระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ หลักการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การจัดการของเสียทางชีวภาพ และการประกันคุณภาพผลทดสอบ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ระบบเอกสาร การจัดการข้อมูลและเอกสารสารสนเทศ การเตรียมความพร้อมสำหรับการตรวจประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Concept principles and international standards for quality management and biosafety in microbiology laboratories. Biosafety and biosecurity systems. Science and technology professionals regulation in microbial cell cultivation and utilization of pathogenic microorganism. Classification of biosafety levels. Safe laboratory practices, biological waste management, and quality assurance of test results. Related standards document control system, documented information. Preparation for laboratory quality audits.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419429 3(2-3-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biology of Mycorrhiza

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)
   หรือ 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ชีววิทยาของไมคอร์ไรซาเป็นวิชาที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรากับพืชอาศัยแบบพึ่งพากัน ชนิดของไมคอร์ไรซา วิธีการแยกเชื้อ ลักษณะโครงสร้าง สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยาและสรีรวิทยาของไมคอร์ไรซากลุ่มต่าง ๆ กลไกการดูดซึมธาตุอาหาร บทบาทของไมคอร์ไรซาต่อพืชและดิน ปฏิกิริยาร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และการเพาะเลี้ยงเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร การจัดการทรัพยากรดิน และสิ่งแวดล้อม รายวิชานี้ช่วยเสริมองค์ความรู้เฉพาะทางด้านจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ เพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ของนิสิต สนับสนุนผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และเชื่อมโยงการเรียนการสอนกับงานวิจัยและการประยุกต์ใช้ด้านการเกษตรอย่างยั่งยืน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายความสัมพันธ์แบบไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดกับพืชอาศัยได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. อธิบายลักษณะโครงสร้าง สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยาและสรีรวิทยาของไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดได้ถูกต้อง	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
3. แยกเชื้อ จัดจำแนกหมวดหมู่ เพาะเลี้ยงและระบุชนิดของไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดได้	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
4. เขียนรายงานตามหลักวิชาการได้ถูกต้อง	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ชนิดของไมคอร์ไรซา สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างไมคอร์ไรซาและพืชอาศัย และบทบาทของไมคอร์ไรซากับจุลินทรีย์กลุ่มอื่น เทคนิคการศึกษาไมคอร์ไรซา มีการศึกษานอกสถานที่

Types of mycorrhizae. Morphology. Physiology. Ecology. Relationships between mycorrhiza and host plants, and interactions of mycorrhizae with microorganism. Methodological approaches for studying mycorrhiza. Field trip required.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419464 3(2-3-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย จุลชีววิทยาวินิจฉัย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Diagnostic Microbiology

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)

   หรือ 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การวินิจฉัยทางจุลชีววิทยามีบทบาทสำคัญต่อการวินิจฉัย ควบคุม และป้องกันโรคติดเชื้อในมนุษย์และสัตว์ ตลอดจนการเฝ้าระวังทางสาธารณสุข ความถูกต้องและรวดเร็วของการวินิจฉัยเชื้อก่อโรคมีผลโดยตรงต่อการเลือกแนวทางการรักษา การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม และการลดปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพ ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้การวินิจฉัยทางจุลชีววิทยาพัฒนาจากวิธีดั้งเดิมไปสู่เทคนิคสมัยใหม่ ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความไว และความรวดเร็วในการตรวจวินิจฉัย การเปิดรายวิชาการวินิจฉัยทางจุลชีววิทยา จึงมีความสำคัญต่อการสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับเทคนิคการตรวจวินิจฉัยทั้งเทคโนโลยีปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต เพิ่มพูนความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของห้องปฏิบัติการทางคลินิก งานวิจัย และระบบสาธารณสุขสมัยใหม่

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายความหมายและหลักการพื้นฐานของการวินิจฉัยทางจุลชีววิทยา	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. อธิบายหลักการและข้อแตกต่างของเทคนิคต่าง ๆ ในการตรวจวินิจฉัยทางจุลชีววิทยาได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
3. เลือกใช้วิธีการตรวจวินิจฉัยและปฏิบัติเพื่อระบุชนิดของจุลินทรีย์ได้อย่างเหมาะสม	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
4. เขียนรายงานและแปลผลการตรวจทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	PLO3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. รับผิดชอบต่อตนเอง ปฏิบัติตามกฎระเบียบห้องปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา	PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

เทคนิคจุลชีววิทยาวินิจฉัยสำหรับแบคทีเรีย ไวรัส รา และสารพิษจากเชื้อรา ความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์ การเก็บตัวอย่าง การแยกและระบุชนิดจุลินทรีย์ การแปลผลวินิจฉัย การตรวจหาจุลินทรีย์ดื้อยา เทคนิคทางชีวโมเลกุล ภูมิคุ้มกันวิทยา และโปรติโอมิกส์ในจุลชีววิทยาวินิจฉัย

Diagnostic microbiology techniques for bacteria, viruses, fungi and mycotoxins. Biosafety of medical microbiology laboratory. Sample collection. Microbial isolation and identification. Interpretation of diagnostic results. Antimicrobial resistance detection. Molecular, immunological, and proteomics techniques in diagnostic microbiology.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419471 2 (2-0-4)
   ชื่อวิชาภาษาไทย สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Cell Signaling and Epigenetics for Microbiologists
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419361 วิทยาภูมิคุ้มกัน (Immunology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การควบคุมการทำงานของเซลล์มิได้อาศัยเพียงข้อมูลพันธุกรรมที่ถูกกำหนดไว้ในลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอเท่านั้น แต่ยังอาศัย การส่งสัญญาณระดับเซลล์ (Cell Signaling) ซึ่งเป็นกระบวนการสื่อสารผ่านโมเลกุลส่งสัญญาณระหว่างเซลล์และภายในเซลล์ รวมถึง กลไกเหนือพันธุกรรม (Epigenetics) ซึ่งเป็นการควบคุมการแสดงออกของยีนผ่านการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครมาตินและดีเอ็นเอ โดยไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลำดับเบสของสารพันธุกรรม กลไกทั้งสองทำงานร่วมกันในการควบคุมการแสดงออกของยีน การเจริญเติบโต การปรับตัว และการตอบสนองของเซลล์ต่อสิ่งแวดล้อม

ในทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ก่อโรคจำนวนมากสามารถอาศัยการกระตุ้นหรือรบกวนเส้นทางการส่งสัญญาณของเซลล์เจ้าบ้าน รวมทั้งเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอีพิเจเนติกส์ เพื่อส่งเสริมการยึดเกาะ การบุกรุก การหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกัน และการดำรงอยู่ภายในโฮสต์ กลไกเหล่านี้นับเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความรุนแรงของโรค การดำเนินของการติดเชื้อ และผลลัพธ์ทางคลินิก ดังนั้น รายวิชานี้จึงมุ่งเสริมสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการส่งสัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์ ตลอดจนบูรณาการองค์ความรู้ดังกล่าวกับศาสตร์ด้านจุลชีววิทยา เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายกลไกการเกิดโรคในระดับโมเลกุล วิเคราะห์งานวิจัยร่วมสมัย และ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการค้นหาเป้าหมายการรักษา การพัฒนายา วัคซีน และนวัตกรรมทางการแพทย์สำหรับโรคติดเชื้อ รวมถึงโรคไม่ติดต่อที่มีจุลินทรีย์ หรือ ไมโครไบโอมเป็นปัจจัยเกี่ยวข้อง อันเป็นองค์ความรู้สำคัญของจุลชีววิทยาและชีวการแพทย์ในศตวรรษที่ 21

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)
1. จำแนกชนิดโมเลกุลสื่อสารและกลไกการควบคุมเหนือยีนได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. หาความเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลสื่อสารและการควบคุมเหนือยีนได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
3. วิเคราะห์หาโมเลกุลสื่อสารหรือกลไกการควบคุมเหนือยีนมาใช้ในการรักษาโรคได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
4. อภิปรายบทความวิจัยเกี่ยวกับโมเลกุลสื่อสารและกลไกการควบคุมเหนือยีนได้	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ความรู้พื้นฐานของโมเลกุลสื่อสารระดับเซลล์ และกลไกเหนือพันธุกรรมที่ควบคุมการแสดงออกของยีน ความเชื่อมโยงระหว่างการส่งสัญญาณระดับเซลล์กับการควบคุมเหนือพันธุกรรมในการตอบสนองของเซลล์ การติดเชื้อ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ก่อโรคกับโฮสต์ กลไกการป้องกันของโฮสต์และการหลบหลีกภูมิคุ้มกันของจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการส่งสัญญาณระดับเซลล์และกลไกเหนือพันธุกรรมเพื่อค้นหาเป้าหมายการรักษาและพัฒนาแนวทางการรักษาโรค รวมทั้งการวิเคราะห์และอภิปรายวรรณกรรมวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Fundamental knowledge of cell signaling molecules and epigenetic mechanisms regulating gene expression. Interplay between cell signaling and epigenetic regulation in cellular responses, microbial infection, and host–pathogen interactions. Host defense mechanisms and microbial immune evasion. Applications of cell signaling and epigenetic mechanisms for identifying therapeutic targets and developing treatment strategies, including analysis and discussion of current research literature.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419211 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย จุลชีววิทยาทั่วไป
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ General Microbiology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01424111 หลักชีววิทยา (Principles of Biology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา/**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

จุลชีววิทยาทั่วไปมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำความเข้าใจสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีบทบาททั้งในด้านประโยชน์และโทษต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ ความรู้ในด้านนี้ช่วยอธิบายกลไกการเจริญ การแพร่กระจาย และการควบคุมจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ การพัฒนายาและวัคซีน ตลอดจนการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร การเกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ เหตุผลการปรับปรุงรายวิชานี้เพื่อให้คำอธิบายรายวิชามีความชัดเจนและความเฉพาะเจาะจงของเนื้อหา เพื่อให้ขอบเขตของรายวิชามีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทำให้เนื้อหาสอดคล้องกับโครงสร้างองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างเป็นระบบ และสามารถสะท้อนประเด็นสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับได้อย่างตรงประเด็น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายความหมายและหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางจุลชีววิทยา	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. อธิบายวิธีการศึกษาทางจุลชีววิทยา	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
3. อธิบายคุณสมบัติของจุลินทรีย์จำพวกต่าง ๆ ลำดับการจัดหมวดหมู่ โครงสร้าง พันธุกรรม การเจริญ เมแทบอลิซึม และการควบคุมการเจริญ	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
4. อธิบายบทบาทของจุลินทรีย์ทางด้านการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม สาธารณสุขและการแพทย์	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6) General Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01424111 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักทางจุลชีววิทยาจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ โครงสร้างของเซลล์ พันธุกรรมการเจริญและเมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อม การสาธารณสุข และการแพทย์ Principles of microbiology, groups of microorganisms, cell structures, genetics, growth and metabolism, classification. Applications in agriculture, food, industry, environment, public health and medical approach.	01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6) General Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01424111 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักทางจุลชีววิทยา ชนิดของจุลินทรีย์ โครงสร้างของเซลล์ พันธุกรรมการเจริญและเมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การสาธารณสุข และการแพทย์ Principles of microbiology, groups of microorganisms, cell structures, genetics, growth and metabolism, classification. Applications in agriculture, food, industry, environment, public health and medical approach.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419213 2(0-6-3)
   ชื่อวิชาภาษาไทย จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory in General Microbiology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology) หรือพร้อมกันและ 01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา/**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการมีความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้และทักษะด้านจุลชีววิทยาของนิสิต โดยมุ่งให้นิสิตได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การใช้กล้องจุลทรรศน์ การเตรียมและทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อปราศจากเชื้อ การเพาะเลี้ยงและแยกจุลินทรีย์ การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติพื้นฐานของจุลินทรีย์ ตลอดจนการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนและการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ช่วยให้นิสิตสามารถเชื่อมโยงหลักการทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง พัฒนาทักษะการสังเกต การบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลอง การแก้ไขปัญหา และการทำงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้ด้านจุลชีววิทยาในระดับที่สูงขึ้น การทำวิจัย และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาในด้านการแพทย์ อาหาร อุตสาหกรรม การเกษตร สิ่งแวดล้อม และสาขาที่เกี่ยวข้อง รายวิชานี้ได้ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้มีความชัดเจนเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการและวิธีการปฏิบัติที่เป็นพื้นฐานทางด้านจุลชีววิทยา	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติเพื่อบ่งชี้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์ได้	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
3. เลือกวิธีการเพาะเลี้ยงและจัดการจุลินทรีย์ได้อย่างเหมาะสม	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
4. เลือกใช้วิธีการและปฏิบัติเพื่อตรวจสอบกิจกรรมจากจุลินทรีย์ได้ถูกต้อง	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
5. ยกตัวอย่างประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ในชีวิตประจำวันได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
6. เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลจากปฏิบัติการได้	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. ปฏิบัติตามกฎระเบียบห้องปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา	PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบโดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ 2(0-6-3) Laboratory in General Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 หรือพร้อมกันและ 01424112 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการสำหรับ 01419211 Laboratory for 01419211	01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ 2(0-6-3) Laboratory in General Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 หรือพร้อมกันและ 01424112 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เทคนิคปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา เช่น การศึกษารูปร่างโครงสร้างของจุลินทรีย์โดยวิธี wet mount และการย้อมสี การเขี่ยเชื้อ การเพาะเลี้ยงเชื้อและการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยา การจำแนกชนิดของจุลินทรีย์เบื้องต้น ตลอดจนการตรวจสอบจุลินทรีย์ในดิน ในน้ำนม ในน้ำดื่ม น้ำใช้ เป็นต้น Practical microbiological techniques, such as the study of microbial morphology and structure by wet mount and staining, aseptic inoculation, cultivation and culture media preparation, examination of physiological characteristics, basic identification of microorganisms, and microbiological analysis of soil, milk, drinking water, and water for domestic use.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419214 1(0-3-2)
   ชื่อวิชาภาษาไทย จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory in Fundamental Microbiology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology) หรือพร้อมกัน
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา/**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการมีความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้และทักษะด้านจุลชีววิทยาพื้นฐานที่จำเป็นของนิสิต โดยมุ่งให้นิสิตได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การใช้กล้องจุลทรรศน์ การเตรียมและทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อปราศจากเชื้อ การเพาะเลี้ยงและแยกจุลินทรีย์ การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติพื้นฐานของจุลินทรีย์ ตลอดจนการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนและการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ช่วยให้นิสิตสามารถเชื่อมโยงหลักการทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง พัฒนาทักษะการสังเกต การบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลอง การแก้ไขปัญหา และการทำงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้ด้านจุลชีววิทยาในระดับที่สูงขึ้น การทำวิจัย และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาในด้านการแพทย์ อาหาร อุตสาหกรรม การเกษตร สิ่งแวดล้อม และสาขาที่เกี่ยวข้อง รายวิชานี้ได้ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้มีความชัดเจนเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการของเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. ปฏิบัติเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
3. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบในกรอบระยะเวลาที่กำหนด	PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย
4. จัดทำรายงานผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2) Laboratory in Fundamental Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 หรือพร้อมกัน วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการสำหรับ 01419211 Laboratory for 01419211	01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2) Laboratory in Fundamental Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 หรือพร้อมกัน วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เพื่อเรียนรู้หลักและปฏิบัติการสำหรับจุลชีววิทยาทั่วไป และฝึกฝนเทคนิคทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น Learning of methodologies of fundamental microbiology and practicing basic laboratory techniques.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419391 1(0-3-2)
   ชื่อวิชาภาษาไทย การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Instrumentation for Microbiology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)
   หรือ 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา/**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความรู้และทักษะด้านการตรวจวิเคราะห์และการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์อย่างถูกต้องและแม่นยำ อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิจัยและการประยุกต์ใช้ความรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ เกษตร อุตสาหกรรมอาหาร และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือยังช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานในห้องปฏิบัติการให้มีความปลอดภัยทั้งทางด้านกายภาพและทางชีวภาพ รายวิชานี้ได้รับการปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และตัดส่วนเคมีวิเคราะห์เพื่อให้เนื้อหาสอดคล้องกับการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยามากยิ่งขึ้น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการทำงานและวิธีการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. ปฏิบัติการใช้เครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
3. คำนวณและวิเคราะห์ปริมาณสารที่เกี่ยวข้องกับงานทางจุลชีววิทยาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
4. เขียนรายงานผลการทดลองและอภิปรายผลจากปฏิบัติการได้	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419391 การใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางเคมี 2(0-6-3) สำหรับนักจุลชีววิทยา Instrumentation and chemical analysis for microbiologists	01419391 การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 1(0-3-2) Instrumentation for Microbiology	เปลี่ยนชื่อวิชาและหน่วยกิต
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419213 หรือ 01419214 และ 01403112	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419213 หรือ 01419214	ปรับปรุงวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักการ วิธีการใช้ การสอบเทียบ และการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาและการวิจัยทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณเบื้องต้น Principles, methodology, calibration and maintenance of instruments for studies and research in fundamental microbiology, fundamental laboratory of quantitative chemical analysis	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักการ วิธีการใช้ และการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาและการวิจัยทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น Principles, methodology, and maintenance of instruments for studies and research in fundamental microbiology.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419411 3(2-3-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Microbial Cell Growth and Cultivation
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร สาขาวิชา
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)
   หรือ 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

รายวิชานี้ได้รับการปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการยกเลิกวิชาแกน ซึ่งอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะ ได้แก่ 01417112 แคลคูลัส II ซึ่งเดิมจัดเป็นวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน และปรับคำอธิบายรายวิชา

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. เปรียบเทียบวิธีการเพาะเลี้ยงที่ใช้ทั้งเชื้อเดี่ยวและเชื้อผสมได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. เลือกวิธีการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมตามจุดประสงค์ของการเพาะเลี้ยงได้	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
3. วัดปริมาณเซลล์และองค์ประกอบเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญได้	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
4. คำนวณพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์ของการเติบโตของเซลล์ในการเพาะเลี้ยงแบบต่าง ๆ ได้	PLO 2 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
5. ประเมินความสำคัญของปัจจัยทางโภชนาการและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญระหว่างการเพาะเลี้ยงได้	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
6. วางแผนและปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงแบบต่าง ๆ ได้	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
7. เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419411 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ 3(2-3-6) Microbial Cell Growth and Cultivation วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419213 หรือ 01419214 และ 01417112 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ประวัติการพัฒนาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค องค์ประกอบถังหมัก อุปกรณ์ประกอบและการทำงาน ชนิดของการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการประเมินการเจริญ พารามิเตอร์การเจริญ จลนพลศาสตร์การเจริญของจุลินทรีย์ในเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว คณิตศาสตร์)	01419411 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ 3(2-3-6) Microbial Cell Growth and Cultivation วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419213 หรือ 01419214 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ประวัติการพัฒนาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ องค์ประกอบถังหมัก อุปกรณ์ประกอบและการทำงาน ชนิดของการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการประเมินการเจริญ พารามิเตอร์การเจริญ จลนพลศาสตร์การเจริญของจุลินทรีย์ในการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว แบบงวดเดียว กึ่งต่อเนื่อง ต่อเนื่อง และการเพาะเลี้ยงแบบแห้ง การเลี้ยงในระบบผสมหลายเชื้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ	ปรับปรุงวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
แบบงวดเดียว กึ่ง (เกี่ยวกับการเจริญของจุลินทรีย์ในการเลี้ยงต่อเนื่อง ต่อเนื่อง และการเพาะเลี้ยงแบบแห้ง การเลี้ยงในระบบผสมหลายเชื้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ มีการศึกษานอกสถานที่ Historical development of microbial cultivation, Science and technology professionals regulation in microbial cell cultivation and utilization of pathogenic microorganisms, Fermentor components, accessories and operation, types of microbial cultivation and growth estimation, growth parameters, Microbial growth kinetics under submerged cultivation, (mathematics of growth) in batch, semicontinuous and continuous cultivations, and solid state cultivations, Cultivation in mixed culture systems, factors affecting growth, Field trip required.	Historical development of microbial cultivation. Fermentor components, accessories and operation, types of microbial cultivation and growth estimation, growth parameters. Microbial growth kinetics under submerged cultivation in batch, semicontinuous and continuous cultivations, and solid-state cultivations. Cultivation in mixed culture systems, factors affecting growth.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419414 1(1-0-2)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ English and Digital Tools for Microbiologists
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ในปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการทำงานวิจัยและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ นักจุลชีววิทยาจึงจำเป็นต้องมีทักษะการใช้เครื่องมือดิจิทัลและ AI อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม รวมถึงมีทักษะการอ่าน เขียน และนำเสนองานวิจัยเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้สามารถเข้าถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สื่อสารผลงานวิจัย และทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกได้ รายวิชานี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่เตรียมความพร้อมให้นิสิตสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ การนำเสนอในวิชาสัมมนา และการก้าวสู่อาชีพนักวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 รายวิชานี้สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งเป็นยุคที่นิสิตมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ปัจจุบันนิสิตสามารถใช้เครื่องมือแปลภาษาและ AI ได้ง่าย จึงจำเป็นต้องปรับเนื้อหาให้เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้เครื่องมือดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณและมีจริยธรรม การออกแบบสื่อนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ และการสื่อสารงานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ มากกว่าการเน้นโครงสร้างประโยคและไวยากรณ์เพียงอย่างเดียว การปรับปรุงครั้งนี้จึงมุ่งเน้น

การพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการในปัจจุบัน เพื่อให้นิสิตมีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัยและการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อ่านและทำความเข้าใจบทความวิจัยทางจุลชีววิทยาอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและ AI ช่วยอย่างมีประสิทธิภาพ	PLO 6 สืบค้นข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับจุลชีววิทยาเพื่อนำมาพัฒนาตนเองและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม
2. เขียนบทคัดย่อและสรุปบทความทางจุลชีววิทยาโดยใช้ AI และเครื่องมือช่วยเขียนอย่างมีจริยธรรม	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ออกแบบและจัดทำโปสเตอร์งานวิจัยที่สื่อสารได้ชัดเจน โดยใช้เครื่องมือดิจิทัล	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. นำเสนอโปสเตอร์งานวิจัยเป็นภาษาอังกฤษได้ โดยอธิบายเนื้อหาหลักครบถ้วนและตรงเวลา ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และมีท่าทีที่เหมาะสมกับการนำเสนอทางวิชาการ	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง และส่งงานตรงเวลา	PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419414 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2) English Reading and Writing in Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การอ่าน และการเขียน บทความภาษาอังกฤษทางจุลชีววิทยา Reading and writing English article in microbiology.	01419414 ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา 1(1-0-2) English and Digital Tools for Microbiologists วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การอ่านและสรุปบทความวิจัยทางจุลชีววิทยา การเขียนบทคัดย่อ การออกแบบโปสเตอร์และนำเสนองานวิจัย เป็นภาษาอังกฤษ โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและ AI อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม Reading and summarizing research articles in microbiology, writing abstracts, poster designing and presenting research in English using digital tools and AI with effectiveness and ethics.	เปลี่ยนชื่อวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงการผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419462 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Food Safety and Quality Management Microbiology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุชีววิทยา
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร สาขาวิชา
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)
   หรือ 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

การจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหารมีความสำคัญต่อการคุ้มครองสุขภาพของผู้บริโภค โดยช่วยป้องกันความเสี่ยงจากการปนเปื้อนของอันตรายทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับการควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐานสากล การปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการสร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและความรับผิดชอบต่อสังคมในระดับประเทศและนานาชาติการบูรณาการองค์ความรู้ด้าน Food Safety, Quality Management and Assurance และกฎหมายอาหาร เข้ากับหลักการทางจุลชีววิทยาจะช่วยพัฒนานิสิตให้มีความรู้เชิงวิชาชีพ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และประยุกต์หลักการจุลชีววิทยาในบริบทอุตสาหกรรมอาหารได้จริง

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. วิเคราะห์และอธิบายหลักการทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะและความปลอดภัยอาหารได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
2. ประยุกต์หลักการของระบบคุณภาพในการควบคุมความปลอดภัยอาหารได้อย่างถูกต้อง	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
3. ประเมินและออกแบบแผนสุขาภิบาลหรือแผน HACCP สำหรับโรงงานอาหารตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
4. วิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอาหารทั้งในประเทศและต่างประเทศได้	PLO 1 แก้ปัญหาทางจุลชีววิทยาในสถานการณ์จริงได้อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
5. สื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้านความปลอดภัยอาหารและคุณภาพได้อย่างเหมาะสม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01419462 จุลชีววิทยาทางการสุขาภิบาลอาหาร 3(3-0-6) Microbiology for Food Plant Sanitation วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419213 หรือ 01419214 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การสุขาภิบาลอาหาร ความสำคัญของจุลินทรีย์กับการสุขาภิบาลอาหาร การปนเปื้อนของจุลินทรีย์สู่อาหาร โปรแกรมการสุขาภิบาลโรงงานอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่ Food plant sanitation, significant of microorganism in food plant sanitation, microbial contamination in foods, food plant sanitation program. Field trip required.	01419462 จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัย 3(3-0-6) และคุณภาพอาหาร Food Safety and Quality Management Microbiology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419213 หรือ 01419214 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักการทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะและความปลอดภัยของอาหาร ระบบการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร การประเมินความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา การประกันคุณภาพ การตรวจสอบและรับรองระบบคุณภาพ การควบคุมจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิต และกฎหมาย มาตรฐานและข้อกำหนดด้านความปลอดภัย อาหารในระดับประเทศและสากล มีการศึกษานอกสถานที่ Microbiological principles related to food hygiene and safety. Topics include food quality and safety management systems. Microbiological risk assessment, quality assurance and control, inspection and certification of food safety systems, control of microorganisms in food production processes, and national and international laws, standards, and regulations related to food safety. Field trip required.	เปลี่ยนชื่อวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01419499 3(0-9-5)
   ชื่อวิชาภาษาไทย โครงงานจุลชีววิทยา
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Microbiology Project
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุชีววิทยา
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร สาขาวิชา
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419211จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology) และ 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 27 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2569
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

โครงงานจุลชีววิทยาเป็นรายวิชาที่ได้บูรณาการความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติจริง โดยมีการฝึกฝนกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์อย่างครบวงจร ตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน ค้นคว้าข้อมูล วางแผนการทดลอง ปฏิบัติการการทดลอง ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานและนำเสนอผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งจะช่วยเพิ่มทักษะในการทำงาน และพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ รวมทั้งเตรียมความพร้อมสู่การทำงานทางด้านจุลชีววิทยา

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. วางแผน ค้นคว้าข้อมูล และเขียนข้อเสนอโครงงานจุลชีววิทยาได้ถูกต้อง	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ปฏิบัติการได้ถูกต้องตามทฤษฎี หลักการ และวิธีการทางจุลชีววิทยา	PLO 2 ปฏิบัติเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้อย่างแม่นยำ ปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานด้านจุลชีววิทยา
3. วิเคราะห์ผลการทดลองได้ถูกต้อง	PLO 4 ปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา ด้วยความรับผิดชอบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย
4. เขียนรายงานการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. นำเสนอผลการทดลองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารได้ถูกต้องเหมาะสม	PLO 3 นำเสนอองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม	PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
0141999 โครงงานจุลชีววิทยา 3(0-9-5) Microbiology Project วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางจุลชีววิทยา Project of practical interest in various fields of microbiology.	0141999 โครงงานจุลชีววิทยา 3(0-9-5) Microbiology Project วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 และ 01419213 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การค้นคว้า การวางแผน การจัดทำข้อเสนอโครงงานวิจัย การปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์ผล และการเขียนรายงานการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม Literature review, research planning, proposal development, microbiological laboratory practices, data analysis, and scientific report writing in accordance with academic principles. Presentation of research findings using appropriate information technology.	เพิ่มวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ภาคผนวก 1

ภาคผนวก 4
การแต่งตั้งคณะกรรมการ

คำสั่งภาควิชาจุลชีววิทยา ที่ 1/2568
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570



คำสั่งภาควิชาจุลชีววิทยา
ที่ 1/2568
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ภาควิชาจุลชีววิทยา ขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ดังรายนามต่อไปนี้

รศ.ดร.อิงอร	กิมกง	ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.เดือนรัตน์	ชลอุดมกุล	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.เยาวภา	อร่ามศิริรุจิเวทย์	กรรมการ
ผศ.ดร.พัชราภรณ์	ศิวายพราหมณ์	กรรมการ
ผศ.ดร.ปริศนา	วิริยะจิตสมบูรณ์	กรรมการ
ผศ.ดร.ชนิตา	บุญมาก	กรรมการ
ผศ.ดร.อัครพล	ศรีชัยศุภกิจ	กรรมการ
อ.ดร.เสรี	เจริญกิจมงคล	กรรมการ
อ.ดร.ศลิษา	สุจิตวรสาร	กรรมการ
อ.ดร.รัชธิดา	เดชอุดม	กรรมการ
อ.ดร.ปิยังกูล	เหลืองเจริญกิจ	กรรมการ
ผศ.ดร.จุรีภรณ์	เชื้อดวงผุย	กรรมการ และเลขานุการ
นางสาวชลิยา	โสวภาค	กรรมการ และผู้ช่วยเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2568

(รองศาสตราจารย์ ดร.อิงอร กิมกง)

หัวหน้าภาควิชาจุลชีววิทยา

ประกาศคณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570

ประกาศคณะวิทยาศาสตร์
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

เพื่อให้การดำเนินงานการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570 ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ และบังเกิดผลตามจุดมุ่งหมายด้านการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตของมหาวิทยาลัย มีความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2565 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ดังรายนามต่อไปนี้

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดือนรัตน์ ชลอุดมกุล	ประธานคณะทำงาน
2.	รองศาสตราจารย์ ดร.โสภณ บุญลือ	กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
3.	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ ศรีสุริยจันทร์	กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
4.	ดร.ศศิธร จินตามรกฎ	กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ ศิวายพราหมณ์	กรรมการ
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา วิริยะจิตสมบูรณ์	กรรมการ
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา บุญมาก	กรรมการ
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุรีภรณ์ เชื้อดวงผุย	กรรมการและเลขานุการ

โดยมอบหมายให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร มีหน้าที่ดังนี้

1. พิจารณากำหนดแนวทาง กระบวนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร ให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 โดยให้มีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดของหลักสูตร
2. ศึกษาข้อมูล จัดทำ กำหนดคุณลักษณะเด่นหรือลักษณะพิเศษ วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผล
3. ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการหลักสูตรเพื่อบัณฑิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนด
4. พิจารณากลั่นกรอง ตรวจสอบ ความเหมาะสมของเนื้อหาในหลักสูตร ให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความทันสมัย สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย และให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ทั้งนี้ ตั้งแต่มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2570 ไปจนถึงหลักสูตรแล้วเสร็จ สามารถเปิดสอนได้

ประกาศ ณ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2568

(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ปลื้มภาณุภัทร)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก 5
เค้าโครงรายวิชา
รายวิชาเปิดใหม่/รายวิชาปรับปรุง

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419311 การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Concept of quality and biosafety in a microbiology laboratory	1
2. Biosafety and biosecurity systems	2
3. Science and technology professionals regulation in microbial cell cultivation and utilization of pathogenic microorganism	1
4. Quality standard for laboratories: ISO/IEC 17025	1
5. ISO 35001: biorisk management system	1
6. Principles of Good Laboratory Practice (GLP) and laboratory audit guidelines	1
7. Document control, quality documentation, and preparation for laboratory quality audits	2
8. Preparation for quality audit	1
9. Quality culture and ethics in laboratory practice	2
10. Guidelines for developing a quality system in a microbiology laboratory	3
รวม	15

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419429 ชีววิทยาของไมคอร์ไรซา

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to mycorrhiza and types of mycorrhizal associations	2
2. Arbuscular mycorrhiza: morphology and development	2
3. Arbuscular mycorrhiza: physiology and taxonomy	2
4. Isolation and identification of arbuscular mycorrhiza	2
5. Pure culture synthesis and inoculum production	2
6. The role of arbuscular mycorrhiza in ecosystems and soil restoration	4
7. Application of arbuscular mycorrhiza in agriculture	2
8. Orchid mycorrhiza: morphology and development	2
9. Orchid mycorrhiza: ecology, physiology and taxonomy	2
10. Other kinds of mycorrhiza: ericoid, monotropoid and arbutoid mycorrhiza	2
11. Ectomycorrhiza: morphology and development	2
12. Ectomycorrhiza: ecology, physiology and taxonomy	2
13. The role of mycorrhiza in interaction with other microorganisms	4
รวม	30

	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Detection of arbuscular mycorrhizal colonization in host plant roots	6
2. Isolation of arbuscular mycorrhizal spores from soils	3
3. Classification of arbuscular mycorrhiza	3
4. Cultivation of arbuscular mycorrhiza	3
5. Propagation of arbuscular mycorrhiza in host plants	6
6. Pot culture technique	6
7. Orchid mycorrhiza: isolation maintenance and pure culture manipulation	3
8. Detection of orchid mycorrhiza in host plant roots	3
9. Ectomycorrhiza: isolation maintenance and pure culture manipulation	3
10. Detection of ectomycorrhiza in host plant roots	3
11. Quality assessment of arbuscular mycorrhiza inoculum	3
12. Interaction between arbuscular mycorrhiza and other microorganisms	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419464 จุลชีววิทยาวินิจฉัย

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to diagnostic microbiology	2
2. Biosafety practices in medical microbiology and sample collection	2
3. Diagnostic bacteriology	2
4. Diagnostic mycology	2
5. Diagnostic virology	2
6. Antimicrobial susceptibility testing and resistance detection	2
7. Molecular diagnostics in microbiology	4
8. Proteomics for diagnostic microbiology	2
9. Immunological methods in diagnostic microbiology	4
10. Automation and Point-of-Care diagnostics	2
11. Advanced techniques in infectious disease	2
12. Field trip	2
13. Student presentation	2
รวม	30

	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Laboratory equipment and basic practices in microbiology	3
2. Sample collection	3
3. Identification of bacterial pathogens	3
4. Identification of fungal pathogens and mycotoxins	3
5. Identification of viruses	3
6. Methods for antimicrobial susceptibility testing	3
7. Molecular diagnostics	6
8. Proteomics in disease diagnosis	3
9. Immunological methods for disease diagnosis	6
10. Automation and Point-of-Care Diagnostics	6
11. Field trip	3
12. Student presentation	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) 01419471 สัญญาณระดับเซลล์และอีพิเจเนติกส์สำหรับนักจุลชีววิทยา

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to cell signaling and epigenetics	2
2. Quorum sensing and bacterial/fungal signaling pathways	4
3. Host-microbe signaling: MAPK, JAK-STAT, and tyrosine kinase pathways in infection	2
4. Toll-like receptors (TLRs) and other PRRs in microbial recognition	2
5. Microbial sensing and metabolic responses: mTOR pathway, cGAS-STING pathway	2
6. Viral and bacterial detection pathways: MAVS, RIG-I, LGP2, and MDA5	2
7. Cell death and inflammasome	2
8. Cytokine storms and key mediators	2
9. DNA methylation	2
10. Post-translational modifications	2
11. Non-coding RNAs: miRNAs and lncRNAs in microbe-host interactions	2
12. Practical epigenetics applications in microbiology	4
13. Signaling-epigenetics crosstalk in infectious diseases	4
รวม	30

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) 01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. History and development of microbiology, Methodology in microbiology, Prokaryotic and eukaryotic cells, The structure of bacteria and function	6
2. Microbial growth and factors affecting microbial growth	3
3. Microbial metabolism	3
4. Taxonomy of bacteria, Groups of microorganisms, Viruses and viroid	6
Viruses and viroid	3
5. The control of microbial growth	3
6. Genetics of bacteria	6
7. Infection and immunology	6
8. Agricultural microbiology	3
9. Food microbiology	3
10. Industrial microbiology	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) 01419213 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ

	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Microbial morphology and structure	9
2. Bacteria, yeast, protozoa, and microalgae	3
3. Mold, mushroom and actinomycetes	6
4. Ocular micrometer	3
5. Culture medium and sterilization	3
6. Nutritional requirements for bacterial growth	3
7. Natural Distribution of Microorganisms	3
8. Isolation of pure culture	3
9. Microbial count	3
10. Control of microbial growth	3
11. Effects of temperature on microbial growth	3
12. Effects of pH on microbial growth	3
13. Bacterial extracellular enzymes	3
14. Oxidation and reduction by microorganisms	3
15. Microbial fermentation and wine production	6
16. Role of microorganisms in the nitrogen cycle	3
17. Role of microorganisms in the sulfur cycle	3
18. Microbiological quality testing of water	3
19. Effects of food composition on microbial growth	3
20. Effects of food acidity on the growth of microorganisms	3
21. Effects of temperature on the spoilage of foods	3
22. Microbiological quality testing of milk	3
23. Biochemical changes in milk by bacteria	3
24. Plant diseases caused by bacteria	6
25. Serology	3
รวม	90

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) 01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ

	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Microbial morphology and structure	9
2. Bacteria, yeast, protozoa, and microalgae	3
3. Mold, mushroom and actinomycetes	3
4. Culture medium and sterilization	3
5. Nutritional requirements for bacterial growth	3
6. Natural Distribution of Microorganisms	6
7. Isolation of pure culture	3
8. Microbial count	3
9. Control of microbial growth	3
10. Bacterial extracellular enzymes	1
11. Oxidation and reduction by microorganisms	1
12. Microbial fermentation	1
13. Role of microorganisms in the nitrogen cycle	3
14. Microbiological Quality Testing of Water	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419391 การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา

	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Microbiology laboratory and biosafety	3
2. Autoclave, incubator and analytical balance	3
3. pH meter	3
4. Microscope and automicrograph	3
5. Evaporator, centrifuge and filtration	3
6. Water quality for microbiology	3
7. Cell lysis	3
8. PCR	3
9. Agarose gel electrophoresis	3
10. Real-time PCR	3
11. Polyacrylamide gel electrophoresis	3
12. Spectrophotometer	6
13. Gas chromatography	3
14. Liquid chromatography	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419411 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	I. Introduction	1
	- Historical development	
	- Nature and type of microbial culture	
2.	- Microbial growth and estimation of growth	3
3.	II. Effect of environment on microbial growth:	3
	- Nutrition requirement and medium formulation	
4.	- Oxygen supply and demand	3
	- Aeration and agitation	
5.	- Temperature	3
	- pH	
	- Water activity	
	- Osmotic pressure	
6.	III. Microbial cultivation techniques:	5
	- Submerged culture: Batch culture	
	- Submerged culture: Fed-batch culture	
	- Submerged culture: Continuous culture	
7.	- Solid state culture	4
8.	- Product formation in microbial growth	2
9.	IV. Energetic aspect of microbial growth	3
10.	V. Mixed culture	3
	รวม	30

		จำนวนชั่วโมปฏิบัติการ
1.	Analysis of growth - turbidity, Optical density (OD) & dry weight & cell number Measurement of fermentation metabolites	6
2.	Measurement of fermentation metabolites	6
3.	Fermentor: components, accessories and operation	6
4.	K_La determination	3
5.	Batch culture	6
6	Factors affecting growth	3
7.	Solid state culture	6
8.	Fermentation kinetic analysis	3
9.	Presentation and discussion	6
	รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419414 ภาษาอังกฤษและเครื่องมือดิจิทัลสำหรับนักจุลชีววิทยา

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to digital tools	1
2. AI for scientific reading and writing	1
3. Academic integrity and AI ethics	1
4. Understanding research article structure	1
5. Strategic reading with AI assistance	2
6. Note-taking & reference management	1
7. Academic writing basics	1
8. Abstract writing	2
9. Poster design	2
10. Presentation basics	2
11. Final presentations	1
รวม	15

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419462 จุลชีววิทยาเพื่อการจัดการความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ความสำคัญของความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร บทบาทของจุลชีววิทยาในระบบคุณภาพ	3
2.	การปนเปื้อนจุลชีพในอาหารและหลักการสุขลักษณะในอุตสาหกรรมอาหาร	3
3.	ระบบสุขลักษณะพื้นฐาน หลักการของ :GMP และ GHP	3
4.	ระบบ HACCP: หลักการ 7 ข้อ และการวิเคราะห์จุดวิกฤติ (CCP)	3
5.	การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการบริหารความปลอดภัยอาหาร	3
6.	ระบบบริหารคุณภาพอาหาร :ISO 22000 และ FSSC 22000	3
7.	การประเมินความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา (Microbiological Risk Assessment)	3
8.	การตรวจสอบและรับรองระบบคุณภาพ (Audit and Certification)	3
9.	การบริหารจัดการคุณภาพ: Quality Assurance vs Quality Control	3
10.	กฎหมายและข้อกำหนดความปลอดภัยอาหารของประเทศไทย	3
11.	Codex Alimentarius และมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง	3
12.	การจัดการ Food Defense, Food Fraud และการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน	3
13.	การสื่อสารความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา (Microbiological Risk Communication)	3
14.	การบริหารความปลอดภัยอาหารในองค์กรจำลอง	6
	รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) ของ 01419499 โครงงานจุลชีววิทยา

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	Course orientation, project guidelines, biosafety, and research ethics	3
2.	Introduction to microbiological research and project planning	6
3.	Project topic selection, problem identification, and objective setting	6
4.	Literature review and hypothesis formulation	6
5.	Research proposal preparation	6
6.	Proposal presentation and discussion	6
7.	Development of research protocols	6
8.	Experimental design and experimental planning	6
9.	Preparation of materials, equipment, and laboratory setup	6
10.	Conducting experiments according to the project plan (Session 1)	6
11.	Conducting experiments according to the project plan (Session 2)	6
12.	Conducting experiments according to the project plan (Session 3)	6
13.	Conducting experiments according to the project plan (Session 4)	6
14.	Conducting experiments according to the project plan (Session 5)	6
15.	Conducting experiments according to the project plan (Session 6)	6
16.	Data collection and record keeping	6
17.	Data analysis and interpretation	6
18.	Troubleshooting and experimental improvement	6
19.	Project report discussion	6
20.	Conclusion and discussion of result	6
21.	Scientific writing for research	6
22.	Preparation of presentation	6
23.	Microbiology project presentation	3
24.	Submission of final report and course evaluation	3
	รวม	135

ภาคผนวก 6

แผนภูมิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร คณะวิทยาศาสตร์

แผนภูมิอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานปี 2558 สำหรับหลักสูตรปรับปรุงใหม่

แผนภูมิอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานปี 2558 สำหรับหลักสูตรปรับปรุงใหม่



1. ผศ.ดร.จุรีภรณ์ เชื้อดวงผุย*	ปร.ด. (จุลชีววิทยาทางการแพทย์)
2. ผศ.ดร.ชนิตา บุญมาก*	Ph.D. (Biosphere Science)
3. ผศ.ดร.ปริศนา วิริยะจิตสมบูรณ์*	Ph.D. (Plant Pathology)
4. ผศ.ดร.พัชราภรณ์ ศิวายพราหมณ์*	ปร.ด. (เภสัชศาสตร์ชีวภาพ)
5. ดร.ศลิษา สุจิตวรสาร	Ph.D. (Microbiology)

1. ผศ.ดร.เจษฎา โพธิรัตน์*	Dr.rer.nat. (Biology)
2. ผศ.ดร.นพพล เลิศวัฒนาสกุล*	Ph.D. (Bioresources Science)
3. ผศ.ดร.ปิ่นสุรางค์ ดีวงษ์*	วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
4. ผศ.ดร.พัณณิดา ขุนนามวงษ์*	ปร.ด. (จุลชีววิทยา)
5. ผศ.ดร.ปิยังกูล เหลืองเจริญกิจ*	ปร.ด. (จุลชีววิทยา)
6. อ.ดร.ยุทธพงศ์ พงศ์บุญชู*	Dr.rer.nat. (Biology)

1. รศ.ดร.กรรณิการ์ ดวงมาลย์*	Ph.D. (Microbiology)
2. ผศ.ดร.ชุรภา ธีรภัทรสกุล*	ปร.ด. (จุลชีววิทยา)
3. รศ.ดร.อิงอร กิมกง*	วท.ด. (จุลชีววิทยาทางการแพทย์)
4. ผศ.ดร.รัชธิดา เดชอุดม*	วท.ด. (เทคโนโลยีทางอาหาร)
5. ดร.พุธิตา โชคมั่งมีพิศาล*	Ph.D. (Veterinary Science and Technology)

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร