

รายละเอียดผลการดำเนินงานของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส - ชื่อวิชา	MI2133 จุลชีววิทยา (Microbiology)
จำนวนหน่วยกิต	3 (3/3 - 0 - 0)
จำนวนชั่วโมง / ภาคการศึกษา	บรรยาย 45 ชั่วโมง
2. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	BI1053 ชีววิทยาทั่วไปและชีววิทยาเซลล์
รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	ไม่มี
3. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.จุจิราลัย พูลทวี
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี (อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
5. สถานที่เรียน	บรรยาย วันจันทร์ เวลา 8.30 - 10.00 ห้อง A304 (มฉก.2) และ วันอังคาร เวลา 8.30 - 10.00 ห้อง 2-105 (มฉก.1) มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนที่เปรียบเทียบกับแผนการสอน

1. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25%
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
1	- ปฐมนิเทศรายวิชา - บรรยาย Introduction to microbiology	3		3		-
2	Microbial growth	3		3		-
3	Controlling the growth of microorganisms	3		3		-
4	Bacterial genetics	3		3		-
5	Bacterial metabolism	1.5		1.5		-
	Interaction between microbe and host	1.5		1.5		-
6	Interaction between microbe and host (ต่อ)	3		3		-
7	Medical virology	3		3		-
8	Medical virology (ต่อ)	1.5		1.5		-
	Medical mycology	1.5		1.5		-
9	Medical mycology (ต่อ)	3		3		-
10	Medical parasitology	3		3		-
11	Bacteriology 1	3		3		-
12	Bacteriology 2	3		3		-
13	Bacteriology 3	3		3		-
14	Microbial spoilage and preservation of - Pharmaceutical products (cosmetics) - Food, water and dairy products	3		3		-
15	Application of microbiology in pharmaceuticals	3		3		-
รวมจำนวนชั่วโมงตลอดภาคการศึกษา		45		45		

2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน (ถ้ามี)

หัวข้อที่ไม่ครอบคลุมตามแผนการสอน	ผลการเรียนรู้ของรายวิชา	แนวทางการแก้ไข
ไม่มี		

3. ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลที่ดำเนินการเพื่อทำให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับนักศึกษาตาม CLOs <input checked="" type="checkbox"/> บรรลุ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่บรรลุ	กิจกรรมการเรียนการสอนตาม CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการประเมิน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษาบรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการจัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
<p><u>CLO1:</u> อธิบายเกี่ยวกับจุลินทรีย์ สามารถให้รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับจุลินทรีย์ได้ เช่น ลักษณะ โครงสร้าง สรีรวิทยา เมแทบอลิซึม พันธุกรรม การเจริญ การแพร่พันธุ์ การควบคุม และการกำจัดจุลินทรีย์</p>	✓	<p>1) สร้างข้อตกลงร่วมกันในเรื่องวินัยทางจริยธรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - กฎระเบียบการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ / ระเบียบการลา) - การส่งงานมอบหมาย (ส่งงานครบถ้วน / ส่งงานตามเวลาที่กำหนด / ไม่ทุจริต) - ละเว้นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น / ปิดเครื่องมือถือสื่อสารระหว่างมีการเรียนการสอน / ไม่รับประทานอาหาร หรือทิ้งขยะในห้องเรียน 	✓	<p>1) นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด</p> <p>2) นักศึกษาส่งงานครบถ้วนมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด</p> <p>3) สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในระหว่างที่อาจารย์สอน รวมทั้งพฤติกรรมระหว่างทดสอบย่อย</p> <p>4) สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน</p>	✓	<p>ประเด็นปัญหา : ไม่มี</p> <p>วิธีการปรับปรุง : ไม่มี</p>
<p><u>CLO 2:</u> อธิบายได้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับโฮสต์ การสร้างภูมิคุ้มกัน รวมทั้งกลไกการทำให้เกิดโรคของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในคน</p>		<p>2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของ</p>				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับนักศึกษาตาม CLOs <input checked="" type="checkbox"/> บรรลุ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่บรรลุ	กิจกรรมการเรียนการสอนตาม CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการประเมิน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษาบรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการจัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
CLO 3: อธิบายได้ถึงหลักการตรวจวินิจฉัย เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค การทดสอบความไวของยาต่อเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งกลไกการออกฤทธิ์ของสารต้านจุลชีพ (antimicrobial agent)		มหาวิทยาลัย ได้แก่ การเข้าเรียนให้ครบตามระเบียบของมหาวิทยาลัย / การแต่งกายถูกระเบียบ / การไม่ทุจริตในการสอบทุกระดับ 3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในคาบเรียน โดยยกตัวอย่างบุคคลที่เป็นแบบอย่างที่ดีหรือข่าวสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง 4) การสอนโดยใช้วิธีการบรรยาย เนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย รวมทั้งการเรียนการสอนแบบกรณีศึกษา (case-based learning) มีการถาม - ตอบ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นภายในชั้นเรียน เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจชัดเจนขึ้น ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้แบบท่องจำ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอน E-learning,		5) ติดตามคะแนนความประพฤติของนักศึกษาจากสำนักทะเบียนและประมวลผล โดยต้องไม่มีนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกินกว่า 20 คะแนน ตลอดภาคการศึกษา 6) ไม่มีนักศึกษาทุจริตการสอบทุกระดับ 7) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับปรุง 8) วิเคราะห์ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย (quiz) การสอบกลางภาค การสอบย่อย และการสอบปลายภาค 9) เฉลยแบบทดสอบย่อย (quiz) ข้อสอบกลางภาค และข้อสอบย่อย เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาในการพัฒนา		
CLO 4: อธิบายได้ถึงการเสื่อมสภาพ วิธีการตรวจสอบคุณภาพ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร นม และเครื่องสำอางได้						
CLO 5: มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อ						

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับนักศึกษาตาม CLOs <input checked="" type="checkbox"/> บรรลุ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่บรรลุ	กิจกรรมการเรียนการสอนตาม CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการประเมิน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษابรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการจัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
นำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านเภสัชภัณฑ์		<p>MS teams หรือจากสื่อออนไลน์ (VDO clip) ต่าง ๆ</p> <p>5) เมื่อศึกษาจบในแต่ละหัวข้อ อาจมีการทำแบบทดสอบ (quiz) / การอภิปรายกลุ่ม / การสรุปเนื้อหา หรือนำเสนอข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนรู้ไป</p> <p>6) จัดการเรียนการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) และใช้กรณีศึกษา (case-based learning) จากข้อมูลทางการแพทย์ โดยใช้กรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงมาดัดแปลงเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษา สืบหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทำให้นักศึกษาได้รู้จักวิธีการคิด วิธีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการ</p>		<p>ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เรียน และทำคะแนนสอบได้น้อย</p> <p>10) สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และประเมินผลจากจากการถามตอบในชั้นเรียนในประเด็นต่าง ๆ</p> <p>11) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ / ความทันสมัย / ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล)</p>		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับนักศึกษาตาม CLOs <input checked="" type="checkbox"/> บรรลุ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่บรรลุ	กิจกรรมการเรียนการสอนตาม CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการประเมิน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษابรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการจัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
		<p>พิจารณาในการตัดสินใจเรื่องใดเรื่องใด</p> <p>7) มอบหมายงานรายบุคคล โดยให้นักศึกษาค้นคว้าบทความทางวิชาการในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจและมีความทันสมัย โดยมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับวิชาจุลชีววิทยาจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหา เพื่อนำเสนอในรูปแบบใบงาน Infographic</p> <p>8) มอบหมายงานกลุ่มให้สืบค้นข้อมูลจากบทความทางวิชาการ หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อจากองค์กรระหว่างประเทศ เช่น WHO, CDC แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำเสนอในรูปแบบ VDO clip เพื่อให้</p>				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับนักศึกษาตาม CLOs <input checked="" type="checkbox"/> บรรลุ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่บรรลุ	กิจกรรมการเรียนการสอนตาม CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการประเมิน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษาบรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการจัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
		นักศึกษามีความเข้าใจหลักการของการแพร่ระบาดของโรคและระบาดวิทยา				
CLO 6: สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	✓	1) มอบหมายให้นักศึกษาเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาที่สนใจ ทำการศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ หรือสื่อสารสนเทศต่าง ๆ เช่น หนังสือ / วารสารทางวิชาการ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง สรุปองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic หรือ VDO clip ซึ่งเป็นสารสนเทศในลักษณะที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ เป็นต้น ที่ออกแบบ	✓	1) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ และการสื่อสารให้เข้าใจ) 2) ประเมินจากการเลือกแหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ และวิธีการเลือกใช้เครื่องมือในการนำเสนอ 3) ประเมินจากการใช้ภาษาไทย / ภาษาอังกฤษ และการเขียนคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้องในการเขียนรายงาน / งานมอบหมาย 4) ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษา	✓	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับนักศึกษาตาม CLOs <input checked="" type="checkbox"/> บรรลุ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่บรรลุ	กิจกรรมการเรียนการสอนตาม CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการประเมิน <input checked="" type="checkbox"/> เหมาะสม <input checked="" type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษาบรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการจัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
		เป็นภาพ ทำให้เข้าใจง่าย รวดเร็ว และชัดเจน เปรียบเสมือนการสรุปข้อมูลลงในภาพ สื่อให้เข้าใจความหมาย ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยมีใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง หรือใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม				

4. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 (4Cs)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
C1 = Critical Thinking and Problem Solving คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา	<p>1) จัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการบรรยาย เนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบ รวมทั้งการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) และใช้กรณีศึกษา (case-based learning) จากข้อมูลทางการแพทย์ โดยใช้กรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงมาดัดแปลงเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา สืบหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์ เพื่อให้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทำให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการคิด วิธีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจเรื่องหนึ่งเรื่องใด</p> <p>2) มีการถาม - ตอบ และการแลกเปลี่ยน ข้อคิดเห็นภายในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และความเข้าใจชัดเจนขึ้น ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้แบบท่องจำ</p> <p>3) ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากเอกสารการสอนและสื่อการสอน E-learning หรือ VDO clip ต่าง ๆ</p>	<p>1) วิเคราะห์ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบ (quiz) การสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค</p> <p>2) เฉลยแบบทดสอบ ข้อสอบย่อย และข้อสอบกลางภาค เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาในการพัฒนาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เรียน</p> <p>3) สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และประเมินผลจากการถามตอบในชั้นเรียนในประเด็นต่าง ๆ</p> <p>4) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ / ความทันสมัย / ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล)</p>	<p>1) นักศึกษาสามารถคิด วิเคราะห์ นำองค์ความรู้ทางจุลชีววิทยาที่ได้จากการเรียนพื้นฐานภาคทฤษฎีไปต่อยอดองค์ความรู้ในการเรียนด้านวิชาชีพขั้นสูงขึ้น</p> <p>2) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางวิชาการ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือเพื่อนำมาวิเคราะห์ สรุป และนำเสนอ หรือใช้กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวในการค้นหา คำตอบที่ ต้องการ ตลอดจนการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการเรียนขั้นสูงขั้น หรือนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง</p>	ไม่มี

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	<p>4) มีการทำแบบทดสอบย่อย (quiz) เพื่อ ทบทวนเนื้อหาและประเมินความเข้าใจของ นักศึกษา</p> <p>5) มอบหมายให้นักศึกษาเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้อง กับจุลชีววิทยาที่สนใจ จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน มาใช้ในการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ และสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาเพื่อนำเสนอในรูปแบบใบ งาน Infographic และ VDO clip ซึ่งเป็นการ ส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่ได้ จากบทเรียนเป็นพื้นฐานเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ นำไปสู่การพัฒนาด้านความคิด และสามารถนำมา ประยุกต์ใช้ในด้านกรเรียนหรือการแก้ไขปัญหา</p>			
C2 = Creativity and Innovation คี ด น อ ก กรอบและคิดต่อยอดเป็นความคิดสร้างสรรค์	<p>1) มอบหมายงานทั้งเดี่ยวและกลุ่มให้นักศึกษา เลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาที่สนใจ จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติมจาก แหล่งข้อมูลอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ โดยอาศัย หลักการความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ และสรุปใจความ สำคัญของเนื้อหาเพื่อนำเสนอในรูปแบบใบงาน</p>	<p>1) ประเมินจากคุณภาพของงาน มอบหมาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความถูกต้องตามหลักวิชาการ / ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่ ใช้อ้างอิง - ความคิดสร้างสรรค์และความ ทันสมัย 	<p>1) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่าน สื่อต่าง ๆ เช่น E-learning, สื่อออนไลน์ สาธารณะต่าง ๆ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีใน การแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาต่อยอดองค์ ความรู้พื้นฐานที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียน นำไปสู่การพัฒนาด้านความคิด การสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ ๆ จากองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ รวมทั้ง</p>	ไม่มี

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	Infographic และ VDO clip ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่ได้จากบทเรียนเป็นพื้นฐานเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ นำไปสู่การพัฒนาด้านความคิด และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการแก้ไขปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง หรือใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งการใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องในการนำเสนอ - ความสามารถในการสื่อสารให้เข้าใจ - การเลือกใช้เทคโนโลยี สื่อ หรือ เครื่องมืออย่างเหมาะสม 2) ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษา	สามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้ที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน	
C3 = Communication การสื่อสารได้อย่างถูกต้อง การติดต่อสื่อสาร	1) มอบหมายงานกลุ่มโดยให้นักศึกษาจับกลุ่ม 5 - 6 คนต่อกลุ่ม พัฒนาความรู้จากหัวข้อที่เลือกเอง ทำการศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้น ทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น จากหนังสือ / วารสารทางวิชาการ ฯลฯ จากห้องสมุด / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง และนำเสนอในรูปแบบ VDO clip ซึ่งเป็นสารสนเทศในลักษณะที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ	1) ประเมินผลจากคุณภาพของงานมอบหมาย 2) สังเกตพฤติ กรรม และการแสดงออกของนักศึกษาต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน 3) ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษา	1) นักศึกษาสามารถสร้างผลงานตามที่ได้รับมอบหมายและนำเสนอได้อย่างเหมาะสม โดยประกอบด้วยข้อมูลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความน่าเชื่อถือ มีความน่าสนใจ โดยสามารถถ่ายทอดหรือสื่อสารออกมาในรูปแบบที่กระชับ ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย ใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง หรือใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม 2) นักศึกษาสามารถสื่อสารระหว่างกันอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน	ไม่มี

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	<p>ไดอะแกรม แผนที่ เป็นต้น ที่ออกแบบเป็นภาพ ทำให้เข้าใจง่าย รวดเร็ว และชัดเจน เปรียบเสมือน การสรุปข้อมูลลงในภาพ สื่อให้เข้าใจความหมาย โดยมีใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องหรือใช้ภาษาอังกฤษ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3) ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากเอกสารการสอนและสื่อการสอน E-learning หรือ VDO clip ต่าง ๆ</p>			
C4 = Collaboration การทำงานร่วมกับผู้อื่น การร่วมมือร่วมใจ	<p>1) จัดกลุ่มนักศึกษา 5 - 6 คนต่อกลุ่ม เพื่อมอบหมายงานกลุ่ม เพื่อให้ศึกษามีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีบทบาทเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้จักการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน</p>	<p>1) ประเมินผลจากคุณภาพของงานมอบหมาย</p> <p>2) สังเกตพฤติ กรรม และการแสดงออกของนักศึกษาต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน</p> <p>3) ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษา</p>	<p>1. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมได้มีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างเหมาะสมภายในกลุ่ม สามารถแสดงบทบาททั้งการเป็นผู้นำและผู้ตาม</p> <p>2. นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเอง เรียนรู้ที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาในกรณีที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันหรือเกิดความขัดแย้งขึ้นภายในกลุ่ม</p>	ไม่มี

หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

1. สรุปผลการจัดการเรียนการสอน

สรุปผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา	จำนวนนักศึกษา
1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	106
2. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	104
3. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	0

2. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด) : จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละระดับคะแนน

ระดับคะแนน (เกรด)	จำนวน N = 104	ร้อยละ
A	50	48.08
B+	22	21.15
B	17	16.35
C+	11	10.58
C	4	3.85
D+	0	0
D	0	0
F	0	0
F ขาดสอบ	2	ไม่นำมาคิดร้อยละ

3. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ ไม่มี

4. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา ไม่มี

4.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน: ไม่มี

4.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้: ไม่มี

5. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
<ul style="list-style-type: none"> - ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและคณะวิชา เช่น การทุจริตการสอบกลางภาคและปลายภาค การแต่งกาย - ติดตามข้อมูลจากสำนักทะเบียนฯ เพื่อขอข้อมูลนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาคในรายวิชา MI2133 ภาคการศึกษาที่ 2/2566 - ติดตามผลการส่งงานมอบหมายต่าง ๆ - ทวนสอบจากคะแนนแบบทดสอบย่อย (quiz) / คะแนนสอบย่อย / คะแนนสอบกลางภาค / คะแนนสอบปลายภาค - ทวนสอบจากงานมอบหมายเดี่ยว / งานมอบหมายกลุ่ม / แบบฝึกหัด - สังเกตจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม / การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ / การมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน 	<p>ทำการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาโดยคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา โดยตรวจสอบวิธีการวัดและประเมินผล รวมทั้งการตัดเกรด ซึ่งสรุปผลให้มีการแก้ไขเกณฑ์การตัดคะแนนให้เหมาะสม จากนั้นดำเนินการเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณาผลการเรียนรายวิชาโดยคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเห็นชอบตามที่คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาฯ เสนอ โดยไม่มีการแก้ไข</p>

หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการศึกษา

1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก (ถ้ามี)

ปัญหา	ผลกระทบต่อการเรียนรู้
ไม่มี	ไม่มี

2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร (ถ้ามี)

ปัญหา	ผลกระทบต่อการเรียนรู้
ไม่มี	ไม่มี

หมวดที่ 5 การประเมินรายวิชา

1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แบบเอกสาร)

1.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา

ค่าเฉลี่ยการประเมินการสอนจากผู้เรียน ภาคบรรยาย มีค่าเท่ากับ 4.74 (ข้อมูล ณ วันที่ 24 พฤษภาคม 2567)

1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1

อาจารย์ผู้สอนได้ชี้แจงรายละเอียดวิธีการสอนและการประเมินผลแก่นักศึกษาอย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นภาคการศึกษา (รวมทั้งมีการทบทวนให้นักศึกษารับทราบเป็นระยะตลอดภาคการศึกษา) และได้ดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่กำหนดในวิธีการสอนและการประเมินผลอย่างครบถ้วน จึงไม่พบปัญหาใด ๆ

2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

2.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างเรียน พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้ที่ดีและสามารถรับความรู้ใหม่ ๆ ได้ดี มีความตั้งใจในระหว่างเรียน มีความกระตือรือร้น และมีการทบทวนบทเรียนอยู่เสมอ นักศึกษาที่ขาดเรียนด้วยเหตุจำเป็น (เช่น ลาป่วย ลากิจ) ก็จะคอยติดตามบทเรียนที่ขาดไปกับเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ผู้สอน แสดงให้เห็นถึงความเอาใจใส่ในการเรียน นอกจากนี้ นักศึกษายังมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและทำผลงานออกมาได้ดี ทำให้นักศึกษากลุ่มนี้มีคะแนนสอบอยู่ในเกณฑ์ดี อย่างไรก็ตาม ยังมีนักศึกษาบางส่วนขาดความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน อาจารย์ผู้สอนจึงจำเป็นต้องให้การดูแลและเอาใจใส่เพิ่มขึ้นเป็นพิเศษ โดยการเพิ่มกิจกรรมที่ช่วยให้นักศึกษาได้มีการทบทวนบทเรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละหัวข้อ ได้แก่ การทำแบบทดสอบย่อย (quiz) การทำแบบฝึกหัด และการทำงานมอบหมายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การให้ทำสรุบบ่อย การทำ flowchart วิธีการวิเคราะห์ เป็นต้น รวมทั้งการกระตุ้นให้นักศึกษามีการเตรียมตัวก่อนเรียน โดยส่งเสริมให้นักศึกษาศึกษาบทเรียนล่วงหน้าด้วยตนเองผ่าน e-learning ที่จัดทำครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว (ประกอบด้วยเอกสารประกอบการสอน / คลิปวิดีโอการสอนที่บันทึกเอาไว้ในภาคการศึกษาก่อนหน้า / link สำหรับแนะนำช่องทางศึกษาข้อมูล ฯลฯ) และให้นักศึกษาทำ pre-test ก่อนเรียน นอกจากนี้ อาจารย์ผู้สอนได้บันทึกวิดีโอการบรรยายเอาไว้ทุกครั้ง และนำไป upload ใน E-learning ภายหลังจากเรียนจบ (แทนที่ไฟล์เดิมของปีการศึกษา ก่อนหน้า เพื่อ update ให้เป็นไฟล์ล่าสุดที่นักศึกษาเรียนจริง) ทำให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวก ทำให้นักศึกษามีคะแนนโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1

- มีแบบทดสอบย่อยเป็นครั้งคราวโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า เพื่อให้นักศึกษามีการเตรียมพร้อมในการเรียนตลอดเวลา สร้างความกระตือรือร้น รวมทั้งเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป
- การถาม - ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นและส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- มีงานมอบหมายที่ให้นักศึกษาทำ ทั้งในลักษณะของงานเดี่ยวและกลุ่ม ซึ่งเป็นการฝึกให้นักศึกษารู้จักการคิดวิเคราะห์โดยใช้ความรู้จากบทเรียนในการต่อยอดความรู้และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม นอกเหนือจากบทเรียน ส่งผลให้นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงานของรายวิชาครั้งที่ผ่านมา

แผนการปรับปรุง	ผลการดำเนินการ
มีการแก้ไขเอกสารประกอบการสอนเพิ่มเติมจากปีการศึกษาที่ผ่านมาให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมองค์ความรู้และสอดคล้องกับรายวิชา โดยรวบรวมองค์ความรู้จากหนังสือหรือตำราที่ได้มาตรฐาน และทำการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับวิทยาการหรือเทคโนโลยีตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงเสมอ นอกจากนี้ ยังรวมถึงวีดิทัศน์หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ทั้งภาคภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	มีการดำเนินการตามแผนอย่างครบถ้วน

2. การดำเนินการอื่น ๆ ในการปรับปรุงรายวิชา ไม่มี

3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา / ปีการศึกษาต่อไป

แผนการปรับปรุง	เวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
<ul style="list-style-type: none"> - แก้ไขเอกสารประกอบการสอนให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยสอดคล้องกับวิทยาการหรือเทคโนโลยีตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงเสมอ โดยรวบรวมองค์ความรู้จากหนังสือหรือตำราที่ได้มาตรฐาน รวมถึงวีดิทัศน์หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ทั้งภาคภาษาไทยและภาษาอังกฤษ - ปรับปรุงบทเรียนออนไลน์ (e-learning) ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนได้ตลอดเวลา - ปรับปรุงสื่อการสอนโดยเน้นปรับเปลี่ยนเป็นภาษาอังกฤษให้ครบทุกหัวข้อ - การส่งเสริมให้มีการนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาในรูปแบบที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อฝึกทักษะการถ่ายทอดความรู้ การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล ตลอดจนทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น - เพิ่มช่องทางการให้ความรู้ผ่านสื่อออนไลน์ต่าง ๆ เช่น YouTube 	ภายในปีการศึกษา 2567	อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี

4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ไม่มี

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี

วันที่รายงาน 23 พฤษภาคม 2567

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ

วันที่รายงาน 23 พฤษภาคม 2567