

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2564
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|---|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา | MI2133 จุลชีววิทยา (Microbiology) |
| 2. จำนวนหน่วยกิต | 3 หน่วยกิต 3 (3/3-0-0) |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา | หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาพื้นฐานวิชาชีพ
หมวดวิชาพื้นฐานวิชาชีพ |
| 4. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน | ระดับปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 1 |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) | ไม่มี |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี
อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี
(อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
อาจารย์ภาณุพงศ์ สหายสุข
(อาจารย์กลุ่มวิชาปรสิตวิทยา คณะเทคนิคการแพทย์) |
| 8. สถานที่เรียน (ตามที่ระบุใน มฉก.30)* | บรรยาย onsite ณ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ร่วมกับ online ผ่านระบบ MS Teams
(วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ 8.30 - 11.30 และ 12.30 - 15.30 น.) |
| 9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด | วันที่ 23 พฤษภาคม 2565 |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจุลินทรีย์ สามารถให้รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับจุลินทรีย์ได้ เช่น ลักษณะโครงสร้าง สรีรวิทยา เมแทบอลิซึม พันธุกรรม การเจริญ การแพร่พันธุ์ การควบคุม และการกำจัดจุลินทรีย์
- 1.2 อธิบายได้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับโฮสต์ การสร้างภูมิคุ้มกัน รวมทั้งกลไกการทำให้เกิดโรคของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในคน (แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส ปรสิต คลาไมเดีย และริคเกตเซีย)
- 1.3 อธิบายหลักการตรวจวินิจฉัยเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค รวมทั้งทดสอบความไวของยาต่อเชื้อนั้นได้
- 1.4 อธิบายหลักการและกลไกการออกฤทธิ์ของ antimicrobial agent ได้
- 1.5 อธิบายได้ถึงการเสื่อมสภาพ วิธีการตรวจสอบคุณภาพ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร น้ำ นม และเครื่องสำอางได้
- 1.6 ประยุกต์เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการงานด้านเภสัชภัณฑ์ได้
- 1.7 เพื่อให้ นักศึกษาตระหนักถึงคุณธรรม 6 ประการของมหาวิทยาลัย “ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู”

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของจุลชีววิทยา สำหรับการเตรียมความพร้อมด้านความรู้ในการนำไปเป็นพื้นฐานของการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพขั้นสูงขึ้นไป โดยมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชาให้ครอบคลุมกับความต้องการนำความรู้ไปใช้ในวิชาชีพ และปรับปรุง / พัฒนาสื่อการสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน รวมทั้งทำให้การวัดประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายรายวิชา และรู้จักคุณธรรม 6 ประการของมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชานี้ สามารถ

- 1) อธิบายเกี่ยวกับจุลินทรีย์ สามารถให้รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับจุลินทรีย์ได้ เช่น ลักษณะโครงสร้าง สรีรวิทยา เมแทบอลิซึม พันธุกรรม การเจริญ การแพร่พันธุ์ การควบคุม และการกำจัดจุลินทรีย์
- 2) อธิบายได้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับโฮสต์ การสร้างภูมิคุ้มกัน รวมทั้งกลไกการทำให้เกิดโรคของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในคน
- 3) อธิบายได้ถึงหลักการตรวจวินิจฉัยเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค การทดสอบความไวของยาต่อเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งกลไกการออกฤทธิ์ของสารต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial agent)
- 4) อธิบายได้ถึงการเสื่อมสภาพ วิธีการตรวจสอบคุณภาพ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร น้ำ นม และเครื่องสำอางได้
- 5) มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านเภสัชภัณฑ์
- 6) สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรีย รา ไวรัส และปรสิต ในด้านสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา เมแทบอลิซึมและพันธุกรรม การเจริญและการแพร่พันธุ์ของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับโฮสต์ จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในคน ยาปฏิชีวนะและจุลชีววิทยาประยุกต์ทางเภสัชกรรม

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน / ภาคการศึกษา

บรรยายสัปดาห์ละ 15 - 18 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 45 สัปดาห์ / ภาคการศึกษา

3. ระยะเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

พบอาจารย์ได้ที่ห้องพักอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น ชั้น 3 หรือให้นักศึกษานัดเวลาเข้าสอบถามปัญหาการเรียนได้ตามที่ต้องการที่หมายเลขโทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย 02-3126360-79 ต่อ 1256 หรือทาง E-mail ของอาจารย์แต่ละท่าน

อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี	r.poontawee@yahoo.co.th
อาจารย์ ดร.จรัมพรศรี พุ่มเทียน	jamroonsri@gmail.com
อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี	shigella_01@hotmail.com
อาจารย์ภาณุพงศ์ สหายสุข	sahaisook.pa@gmail.com

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ความรู้หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษาซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)
2. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ / หรือทักษะใน ข้อ 1
3. ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพ		
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3
				○		●					○						○							○	○					

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
○ เคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ภายในหลักสูตร ภาควิชาขององค์กรและสังคม (1.5)	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Communication (การสื่อสารติดต่อ) โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สร้างข้อตกลงร่วมกันในเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> - ระเบียบการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ ระเบียบการลา) - การส่งงานมอบหมาย (ครบถ้วน ตามเวลาที่กำหนด) - ละเว้นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น / ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างมีการเรียนการสอน / การรักษาความสะอาดในห้องเรียน ไม่รับประทานอาหาร หรือทิ้งขยะในห้องเรียน 2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย ได้แก่ การเข้าเรียนให้ครบตามระเบียบของมหาวิทยาลัย / การแต่งกายถูกระเบียบ / การไม่ทุจริตในการสอบทุกระดับ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด 2) นักศึกษาส่งงานครบถ้วนมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 3) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน มารยาทในชั้นเรียน รวมทั้งการแต่งกาย 4) ไม่มีนักศึกษาทุจริตการสอบทุกระดับ 5) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับปรุง

2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● มีความรู้และเข้าใจทฤษฎี หลักการ ในรายวิชาที่เรียน / พื้นฐาน วิทยาศาสตร์สุขภาพสามารถนำความรู้ ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และงานที่รับผิดชอบ (2.1)</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) / Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การสอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหา ภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบการ บรรยาย รวมทั้งการเรียนการสอนแบบ case-based learning มีการถาม - ตอบ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นภายในชั้น เรียน เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความ เข้าใจชัดเจนขึ้น ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้แบบ ท่องจำ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากสื่อการสอน E-learning และ MS teams 2) มีการทำแบบทดสอบย่อย 3) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าบทความ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อด้านวิชาจุลชีววิทยาที่ สนใจและทันสมัยจากแหล่งอ้างอิงทาง วิชาการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการและ ความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนมาใช้ในการ คิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจและสรุป ใจความสำคัญของเนื้อหาเพื่อนำเสนอใน รูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic PowerPoint หรือ VDO clip 	<ol style="list-style-type: none"> 1) วิเคราะห์ผลการสอบย่อย สอบ กลางภาค และสอบปลายภาค 2) เฉลยข้อสอบย่อย และข้อสอบ กลางภาค เพื่อให้ข้อมูลสะท้อน กลับแก่นักศึกษาในการพัฒนา ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เรียนและ ทำคะแนนสอบได้น้อย 3) ประเมินจากคุณภาพของงาน มอบหมาย (ความถูกต้องตาม หลักวิชาการ) 4) สังเกตพฤติกรรมการสนใจในการ เรียน และประเมินผลจากจาก การถามตอบในชั้นเรียนใน ประเด็นต่าง ๆ

3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ สามารถคิด วิเคราะห์ ป้อนกัน และ แก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผล และเป็นระบบ (3.1)</p> <p>○ มีทักษะในการรู้สารสนเทศ (3.5)</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) / Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) โดย</p> <p>1) จัดการเรียนการสอนโดยใช้ case-based learning จากข้อมูลทางการแพทย์ โดยใช้กรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงมาดัดแปลงเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา สืบหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทำให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการคิด วิธีการนำข้อมูลต่างๆ มาประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจ เรื่องหนึ่งเรื่องใด</p> <p>2) มอบหมายให้นักศึกษาเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาที่สนใจในการทำงานเดี่ยว จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่างๆ หรือสื่อสารสนเทศ ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่ได้จากบทเรียนเป็นพื้นฐานเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ นำไปสู่การพัฒนาด้านความคิด และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการเรียน หรือการแก้ไขปัญหา ตลอดจนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้มานำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น ใบงาน Infographic, PowerPoint หรือ VDO clip</p>	<p>1) ประเมินผลจากจากการถาม-ตอบในประเด็นต่าง ๆ</p> <p>2) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ ความคิดสร้างสรรค์)</p>

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ มีภาวะผู้นำ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม แสดงความรับผิดชอบความคิดเห็นของผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม (4.1)</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) / Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) โดย</p> <p>1) มอบหมายงานกลุ่มหรือมีกิจกรรมที่ทำร่วมกันในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีบทบาทเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้จักการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน</p>	<p>1) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย</p> <p>2) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในระหว่างการทำงานกลุ่ม</p> <p>3) กำหนดให้นักศึกษาประเมินพฤติกรรมในการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม และต่างกลุ่ม</p>
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศที่ต้องพัฒนา (● หลัก ○ รอง)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>○ มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน (5.2)</p> <p>○ มีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน (5.3)</p>	<p>จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ด้าน Communication (การสื่อสารติดต่อ) / Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) โดย</p> <p>1) มอบหมายให้นักศึกษาพัฒนาความรู้จากหัวข้อที่เลือกเอง ทำการศึกษาด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น จากหนังสือ / วารสารทางวิชาการ ฯลฯ จากห้องสมุด / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic PowerPoint หรือ VDO clip ซึ่งเป็นสารสนเทศในลักษณะที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ</p>	<p>1) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ)</p> <p>2) ประเมินจากวิธีการเลือกใช้เครื่องมือ / แหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ</p> <p>3) ประเมินจากการใช้ภาษาไทย / ภาษาอังกฤษ และการเขียนคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องในการเขียนรายงาน / นำเสนอผลงาน</p>

	<p>ไดอะแกรม เป็นต้น ที่ออกแบบเป็นภาพ ทำให้เข้าใจง่าย รวดเร็ว และชัดเจน เปรียบเสมือนการสรุปข้อมูลลงในภาพ สื่อให้เข้าใจความหมาย โดยมีใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องหรือใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม</p>	
--	---	--

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

หัวข้อที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ผ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 จ 4/7/65 (8.30 - 11.30 น.)	<p>แนะนำรายวิชา Introduction to microbiology (3 ชม.)</p> <p>The historical foundations of microbiology; The germ theory of infection disease; The scope of microbiology; Major groups of microorganisms; Microscopy; Structure & organelle of prokaryotes</p>	3 / 0 / 0	<ol style="list-style-type: none"> 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) 2) แนะนำรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา พร้อมแจ้งเกณฑ์การวัดและประเมินผล 3) สร้างข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในชั้นเรียน และการส่งงาน 4) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 5) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 6) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 7) มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมอบหมายงานที่ส่งเสริมทักษะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งสืบค้นต่าง ๆ ในหัวข้อ เรื่อง “เทคโนโลยีเกี่ยวกับจุลินทรีย์ในงานด้านเภสัชศาสตร์” และนำเสนอในรูปแบบแผ่นงานความรู้ infographic หรือ VDO clip 	<ul style="list-style-type: none"> - มคอ.3 - E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบก่อนเรียน - หนังสือ / วารสาร / คอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลออนไลน์ 	อ.ดร.จุจิราลัย พูลทวี
2 จ 4/7/65 (12.30 - 15.30 น.)	<p>Microbial growth (3 ชม.)</p> <p>Physical & chemical requirements; Cultural media; Obtaining pure cultures; Growth of bacterial cultures; Measurement of microbial growth</p>	3 / 0 / 0	<ol style="list-style-type: none"> 1) แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หัวข้อ Structure & organelle of prokaryotes 2) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 3) การถาม - ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - E-learning, MS teams - PowerPoint - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบหลังเรียน 	อ.ดร.จุจิราลัย พูลทวี

หัวข้อที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
3 พ 6/7/65 (8.30 - 11.30 น.)	Controlling the growth of microorganisms (3 ชม.) Condition; Action of microbial control agents; Rate of microbial death; Physical methods of microbial control; Chemical methods of microbial control; Disinfectant & antiseptics; Sterility of pharmaceutical products	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - ภาพข่าว - เอกสารประกอบการสอน	อ.สุรีย์พร เอียดมศรี
4 พ 6/7/65 (12.30 - 15.30 น.)	Bacterial genetics (3 ชม.) Gene expression; Genetic transfer; Recombination; Mutation	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การถาม - ตอบ 3) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test)	- E-learning, MS teams - PowerPoint	อ.สุรีย์พร เอียดมศรี
5 ศ 8/7/65 (8.30 - 10.00 น.)	Bacterial metabolism (1.5 ชม.) Energy yielding biochemical processes	1.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 3) การถาม - ตอบ 4) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 5) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.สุรีย์พร เอียดมศรี

หัวข้อที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
6 ศ 8/7/65 (10.00 - 11.30)	Interaction between microbe and host - Normal flora; Microbial mechanism of pathogenicity (1.5 ชม.)	1.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 3) การถาม - ตอบ 4) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 5) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 6) การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
6 ศ 8/7/65 (12.30 - 15.30 น.)	Interaction between microbe and host (ต่อ) - Defense of the host: nonspecific immunity / specific immunity (3 ชม.)	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 3) การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
7 จ 11/7/65 (8.30 - 11.30 น.)	Medical virology (3 ชม.) Taxonomy; Classified & name of virus; Immunological reactions from viruses; Disease & clinical characteristics	3 / 0 / 0	4) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 5) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 1) การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
7 จ 11/7/65 12.30 - 14.00)	Medical virology (ต่อ) (1.5 ชม.)	1.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ - เอกสารประกอบการสอน	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี

หัวข้อที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
8 จ 11/7/65 (14.00 - 15.30 น.)	Bacteriology 1 (1.5 ชม.) The cocci of medical importance: Staphylococci, Streptococci, <i>Neisseria</i> Medically important Gram-positive bacilli: Gram-positive spore forming bacilli, Gram-positive regular non-spore forming rods	1.5 / 0 / 0			อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
พฤ 14/7/65 (8.30 - 11.30 น.)	สอบกลางภาค เนื้อหาหัวข้อที่ 1 - 6 (3 ชม.)				อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
8 พฤ 14/7/65 (12.30 - 14.00 น.) (14.00 - 15.30 น.)	Bacteriology 1 (1.5 ชม.) The cocci of medical importance: Staphylococci, Streptococci, <i>Neisseria</i> Medically important Gram-positive bacilli: Gram-positive spore forming bacilli, Gram-positive regular non-spore forming rods Bacteriology 2 (1.5 ชม.) Medically important Gram-negative bacilli: Enterobacteriaceae, Aerobic Gram-negative non enteric bacilli	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
8 ศ 15/3/65 (8.30 - 10.00 น.)	Bacteriology 2 (1.5 ชม.) Medically important Gram-negative bacilli: Enterobacteriaceae, Aerobic Gram-negative non enteric bacilli	4.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning)	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี

หัวข้อที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
(10.00 - 11.30 น., 12.30 - 14.00 น.)	Bacteriology 3 (3 ชม.) Medically important acid fast bacilli: Chlamydia, Rickettsia		3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ		
9 ศ 15/3/65 (14.00 - 15.30 น.)	Medical parasitology (1.5 ชม.)	1.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.ภาณุพงศ์ สหายสุข
9 จ 18/3/65 (8.30 - 10.00 น.)	Medical parasitology (ต่อ) (1.5 ชม.)	1.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.ภาณุพงศ์ สหายสุข
10 จ 18/3/65 (10.00 - 11.30 น.)	Medical mycology - Characteristics of fungi; Classification of fungi (1.5 ชม.)	1.5 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
10 จ 18/3/65 (12.30 - 15.30 น.)	Medical mycology (ต่อ) - Medical fungal disease; Superficial mycoses; Cutaneous	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน

หัวข้อที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง (บ / ป / ฝ)	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	mycoses; Subcutaneous mycoses; Systemic mycoses (3 ชม.)		2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 3) การถาม - ตอบ 4) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ		
อ 19/7/65 (8.30 - 11.30 น.)	สอบย่อย เนื้อหาในหัวข้อที่ 7 - 8				อ.ดร.จุฑารัตน์ พูลทวี
11 พ 20/7/65 (8.30 - 11.30 น.)	Microbial spoilage and preservation of : - Pharmaceutical products (cosmetics) - Food, water and dairy products (3 ชม.)	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) 3) การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
12 พ 20/7/65 (12.30 - 15.30 น.)	Application of microbiology in pharmaceuticals (3 ชม.)	3 / 0 / 0	1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning หรือ MS teams 2) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (Case-based learning) 4) การถาม - ตอบ	- E-learning, MS teams - PowerPoint - คลิปวิดีโอ	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
ศ 22/7/65 (นัดเวลา)	สอบปลายภาค เนื้อหาในหัวข้อที่ 9 - 12				อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
	รวม	45 / 0 / 0			

หมายเหตุ สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ การเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม และการดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงทุกครั้งที่ของการเรียนการสอน สนับสนุนให้นักศึกษาเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วย E-learning

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มอบหมายงานกลุ่มให้จัดทำความรู้เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามความสนใจของนักศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลมาประมวลผล และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมินผลการเรียนรู้ (ระบุ วัน - เวลา)	ร้อยละของค่าน้ำหนักในการประเมินผลการเรียนรู้
1.5	การมีวินัยในการเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และการทดสอบย่อย	สัปดาห์ที่ 1 - 15	5
1.5, 2.1, 3.1, 3.5, 4.1, 5.2, 5.3	<u>งานมอบหมาย</u> : การใช้เทคโนโลยีในการหาความรู้ นอกเหนือจากบทเรียนและการใช้ภาษา โดยมอบหมายงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาจุลชีววิทยาด้านต่าง ๆ <u>งานเดี่ยว</u> (ร้อยละ 10) เทคโนโลยีเกี่ยวกับจุลินทรีย์ในงานด้านเภสัชศาสตร์ Infographic / VDO clip (ส่งก่อนสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ 1 - 15	10
2.1	การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบกลางภาค (เนื้อหาสัปดาห์ที่ 1 - 6)**		31
	การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบย่อย (เนื้อหาสัปดาห์ที่ 7 - 8)**	นัดหมายเวลา	28
	การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบปลายภาค (เนื้อหาสัปดาห์ที่ 9 - 12)**		26

* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Curriculum Mapping) ที่กำหนดในหลักสูตร

** อาจมีการปรับเปลี่ยนเป็นการสอบย่อยนอกตารางตามความเหมาะสม ภายหลังจากการทำข้อตกลงกับนักศึกษา

*** รูปแบบการเรียนการสอน การส่งงาน การสอบ อาจมีการปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบ online ให้เหมาะสมตามสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชาจุลชีววิทยา โดย คณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ / แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 2.1 Tortora G.J., Funke B.R. and Case C.L. 2010. **Microbiology: An Introduction**. 10th ed. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City. 959 pp.
- 2.2 Brock T.D. and Madigan M.T. 1991. **Biology of Microorganisms**. 6th ed. Prentice Hall. 874 pp.
- 2.3 Cappuccino J.G. and N. Sherman. 1992. **Microbiology: A Laboratory manual**. 3rd ed. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City. 462 pp.
- 2.4 Johnson T.R. and Case C.L. 1992. **Laboratory Experiments in Microbiology**. Brief edition, 3rd ed. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City. 372 pp.
- 2.5 Konetaka W.A. and Williams A. 1981. **Basic Microbiological Techniques**. Burgess Publishing Company, Minnesota. 225 pp.
- 2.6 Talaro K. and Talaro A. 2012. **Foundations in Microbiology**. Times Mirror Higher Education Group, Inc. Dubuque. 937 pp.
- 2.7 Wistreich G.A. and Lechtman M.D. 1988. **Microbiology**. Macmillan Publishing Company, New York. 916 pp.
- 2.8 Sittithaworn et al. 1991. **Basic Medical Parasitology**. Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Khonkaen University.
- 2.9 Prayong et al. 1992. **Atlas of Medical Parasitology**. 1st ed. Medical Media.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1.1 มหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อรายวิชาและผู้สอนแบบออนไลน์ โดยแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
- 1.2 การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น
- 1.3 การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ผู้สอน (เฉลยแบบฝึกหัด / เฉลยข้อสอบ / ข้อเสนอแนะต่องานมอบหมาย)

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

- 2.1 การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน ได้แก่ พฤติกรรมระหว่างเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมภายในชั้นเรียน ทำงานกลุ่ม
- 2.2 วิเคราะห์ผลสอบย่อย ผลสอบกลางภาค และผลสอบปลายภาค เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด
- 2.3 ประเมินจากความถูกต้องของผลงานนักศึกษา ได้แก่ งานมอบหมาย

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- 3.1 นำผลประเมินการสอนออนไลน์ที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาปรับปรุงการเรียนการสอน
- 3.2 นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 01) มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3.3 นำผลการวิเคราะห์คะแนนสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 02) มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3.4 นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

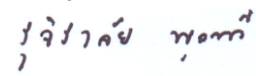
ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและคณะวิชา เช่น การทุจริตการสอบกลางภาคและปลายภาค การแต่งกาย	- จำนวนนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกิน 20 คะแนนต่อภาคการศึกษา	- ไม่พบ
	- ติดตามข้อมูลจากสำนักทะเบียนฯ เพื่อขอข้อมูลนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาค	- จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาค	- ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลา และจำนวนครั้งในการขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนด - จำนวนนักศึกษาที่เข้าห้องเรียนตรงเวลา	- ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด - มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย / คะแนนสอบกลางภาค / คะแนนสอบปลายภาค	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน (F)	- ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา	- ทวนสอบจากงานที่มอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนงานมอบหมายมากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- สังเกตจากพฤติกรรมมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา / ปีการศึกษาถัดไป
- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ.5 ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเสนอต่อไปยังคณะวิชาและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ 

(อาจารย์ ดร. รุจิราลัย พูลทวี)

วันที่รายงาน 23 พฤษภาคม 2565

ชื่อประธานกลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา

ลงชื่อ 

(อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ)

วันที่รายงาน 23 พฤษภาคม 2565