

13. ดร.นาดีญา	หมัดอาดัม	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
14. อาจารย์ณัฏฐณิชา	กิจการ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
15. รศ.ดร.ธีระพงศ์	ศิริบูรณพัฒนา	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
16. ผศ.ดร.ประคิษฐ์	แสงทอง	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
17. ดร.วอทันยู	นกรศรี	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
18. ดร.คณิตา	น่วมศรี	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
19. อาจารย์ธนิดา	ชญญผล	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
20. ดร.ศิษณุศ	ทองสิมา	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
21. รศ.ดร.มุกิตา	จุกกิ่ง	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
22. ดร.ธनिया	นันทาพจน์	<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ
23. อาจารย์ เกตน์ชวินทร์ แจกสิน		<input type="checkbox"/>	อาจารย์ประจำ	<input checked="" type="checkbox"/>	อาจารย์พิเศษ

สถานที่สอน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ในที่ตั้ง นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ 22 พฤษภาคม 2569

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ทางพันธุศาสตร์และความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ทางอณูชีววิทยา เพื่อสามารถนำความรู้พื้นฐานดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ทางอณูชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการแพทย์ หรือใช้ในงานวิจัยทางอณูชีววิทยาได้ต่อไป

2. คำอธิบายรายวิชา

เทคนิคขั้นสูงในการเพิ่มจำนวนและตรวจหาสารพันธุกรรม ความผันแปรทางพันธุกรรม และเทคนิค การตรวจเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมเพื่อสร้างยีนลูกผสม การสร้างโปรตีนลูกผสม และการประยุกต์ใช้ชีวสารสนเทศ ความเป็นพิษระดับเซลล์และโมเลกุล เทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ การตรวจลำดับนิวคลีโอไทด์ด้วย เทคนิคใหม่ เทคโนโลยีเอ็นเอไมโครอะเรย์และโปรตีนไมโครอะเรย์ เทคโนโลยีอาร์เอ็นเออินเตอร์เฟียร์เรนซ์ ทางการแพทย์กับโครงการจีโนมมนุษย์ แผนที่และเครื่องหมายของยีนกับการแพทย์ การประยุกต์ใช้อณูชีววิทยา ทางการแพทย์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา
มี 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

อีเมลล์

Facebook

Line

อื่นๆ ระบุ... Google classroom MTH371

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

MTH371 อนุชีววิทยาทางการแพทย์ชั้นสูง

ความรับผิดชอบหลัก ความรับผิดชอบรอง

	1.คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3.ทักษะ ทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ				5.ทักษะการ วิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			6.ทักษะ พิสัย เฉพาะ วิชาชีพ		
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	
กลุ่มวิชาชีพ-เลือก																				
MTH371 อนุชีววิทยาทางการแพทย์ชั้นสูง		●				●			●		●		●		●		●		●	

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้อาจารย์ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่าง ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อม 2. ให้ผู้สอนเน้นย้ำในชั้นเรียนเรื่อง ซื่อสัตย์ มีวินัย ตรงต่อเวลาเวลา และ ความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ สังคม และสิ่งแวดล้อม 3. ยกย่องชมเชยนักศึกษาที่มี พฤติกรรมที่พึงประสงค์เพื่อเป็น ตัวอย่าง และส่งผลต่อการย้ำเตือน ปลุกฝังจิตสำนึก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการเข้าเรียน โดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน 2. ให้อาจารย์บันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บันทึก ข้อสังเกตของคณาจารย์ ผู้สอนห้องปฏิบัติการ 2. บันทึกการเช็คชื่อเข้าเรียน 3. บันทึกการส่งงานตามกำหนด

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.2	สามารถอธิบายทฤษฎี หลักการความรู้ทางวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ หลักจรรยาบรรณวิชาชีพและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> สอนให้มีความรู้และความเข้าใจครอบคลุมตามข้อกำหนดของวิชาตามคำอธิบายรายวิชา เช่นเทคนิคขั้นสูงในการเพิ่มจำนวนและตรวจหาสารพันธุกรรมและเทคนิคทางอณูชีววิทยาขั้นสูง และยกตัวอย่างการนำไปใช้ในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ ในการบรรยาย เช่น PowerPoint, VDO clip แนะนำเว็บไซต์ที่น่าสนใจของรายวิชาให้นักศึกษาได้ค้นคว้าเพิ่มเติม 	<ol style="list-style-type: none"> สอบย่อย, สอบกลางภาค และสอบปลายภาค ประเมินผลการค้นคว้าข้อมูลในหัวข้อที่มอบหมาย ประเมินจากการสอบปากเปล่าในภาคปฏิบัติการ ประเมินจากการสังเกตจากการลงมือทำงานภาคปฏิบัติการที่มอบหมาย <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> คะแนนผลการสอบ คะแนนการค้นคว้าข้อมูลในหัวข้อที่มอบหมาย คะแนนสอบปากเปล่าในภาคปฏิบัติการ คะแนนสอบการลงมือทำงานภาคปฏิบัติการที่มอบหมายอย่างถูกต้อง

3. ทักษะทางปัญญา

	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อการสังเคราะห์ การพัฒนาและการแก้ไขปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> ให้ความรู้เรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้ในบทเรียนแต่ละหัวข้อ ยกตัวอย่างกรณีศึกษาผู้ป่วยจริง หรือ โจทย์สถานการณ์ประกอบการเรียน ให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ ให้นักศึกษาตอบและอธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้อง โดยให้โจทย์เป็นกรณีศึกษา ให้นักศึกษาฝึกคิดเหตุปัจจัยปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยการตั้งประเด็นปัญหาของผู้สอน 	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ข้อสอบที่มีการบูรณาการความรู้เช่น โจทย์ปัญหา และข้อสอบอัตนัย ประเมินจากความสามารถในการตอบคำถามหรือการตั้งคำถามขณะเรียน และนำเสนองาน <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> แผนการสอนและตัวข้อสอบ คะแนนการอธิบาย จากโจทย์ปัญหาในห้องปฏิบัติการ หรือ ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลอง

3.3	สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางการวิจัยและนวัตกรรมที่เหมาะสมในการพัฒนางานที่เกี่ยวข้องหรือแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ความรู้เรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้ในบทเรียนแต่ละหัวข้อ 2. ยกตัวอย่างงานวิจัยหรือโจทย์สถานการณ์ประกอบการเรียนให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ 3. ให้นักศึกษาตอบและอธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้องโดยให้โจทย์เป็นกรณีศึกษา 4. ให้นักศึกษาฝึกคิดเหตุปัจจัยปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยการตั้งประเด็นปัญหาของผู้สอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ข้อสอบที่มีการบูรณาการความรู้เช่น โจทย์ปัญหาและข้อสอบอัตนัย 2. ประเมินจากความสามารถในการตอบคำถามหรือการตั้งคำถามขณะเรียนและนำเสนองาน <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แผนการสอนและตัวข้อสอบ 2. คะแนนการอธิบายจากโจทย์ปัญหาในห้องปฏิบัติการหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลอง
-----	--	---	---

4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.2	สามารถทำงานเป็นทีมในบทบาทผู้นำและผู้ตาม และสามารถทำงานร่วมกับสหวิชาชีพ ทีมสุขภาพ (Health team)	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการทำงานร่วมกันผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การทำกรณีศึกษา การทดลองในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ 2. ให้นักศึกษาตั้งหัวหน้ากลุ่มและผลัดกันเป็นหัวหน้ากลุ่มในการเรียนภาคปฏิบัติการ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมกลุ่ม 2. ประเมินจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายชื่อกลุ่มของนักศึกษาและหัวหน้ากลุ่มในใบรายงาน 2. แผนการสอน 3. บันทึกข้อสังเกตของคณาจารย์ผู้สอนทั้งในห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการ
4.4	มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยสามารถแสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์ส่งอาจารย์ภายในเวลาที่กำหนด 2. มอบหมายให้ค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติมในเวลาที่กำหนด 3. มอบหมายงานเป็นรายบุคคลมากขึ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินการทำงาน, ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายโดยอาจารย์ประจำรายวิชา <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนการวิเคราะห์กรณีศึกษาและการส่งงานตามเวลา

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.2	สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นำเสนองานกลุ่มย่อย 2. ให้อภิปรายข้อคำถามที่กำหนดให้กลุ่มเรียนภาคปฏิบัติการ 3. ให้อาจารย์แนะนำแก้ไขการพูดการสื่อสารด้วยภาษาไทยที่ถูกต้องเหมาะสม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินศักยภาพการใช้ภาษาไทยในการนำเสนอข้อมูลวิชาการที่ได้รับมอบหมายได้ 2. ประเมินการนำเสนอต่าง ๆ โดยอาจารย์ประจำ <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนการนำเสนอผลงาน ประเมินศักยภาพการสื่อสารในการนำเสนอข้อมูลวิชาการที่ได้รับมอบหมายได้เหมาะสม 2. ประเมินการนำเสนอต่าง ๆ โดยอาจารย์ประจำกลุ่ม
5.3	สามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศในการสืบค้น การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. มอบหมายงานให้ค้นคว้า รวบรวม และวิเคราะห์จากกรณีศึกษา 2. รวบรวม วิเคราะห์ สรุปสาระสำคัญ และความรู้รอบด้าน มาเสนอ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสม 3. แบบฝึกหัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินศักยภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ เลือกรูปแบบ และจัดทำสื่อในการนำเสนอ 2. ประเมินข้อมูลวิชาการที่ได้รับมอบหมายได้เหมาะสม และทันสมัย 3. ประเมินการนำเสนอต่าง ๆ โดยอาจารย์ประจำวิชา <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนการส่งงาน

6. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor) เฉพาะวิชาชีพ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
6.2	สามารถตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการสอนภาคปฏิบัติการโดยการจำลองสถานการณ์จริง ให้นักศึกษาฝึกแปลผลการตรวจจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2. จัดการสอนเรื่องมาตรฐานวิชาชีพและการควบคุม คุณภาพทางห้องปฏิบัติการ 3. แบบฝึกหัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินศักยภาพการตรวจวิเคราะห์ตามที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินข้อมูลวิชาการที่ได้รับมอบหมายได้เหมาะสม และทันสมัย <p>หลักฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนการส่งงาน

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
1	Lect 1 Introduction to Molecular Medicine	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	รศ.ดร.ธีระพงษ์ศิริบุรณัฒพัฒนา
	Lab 1 Hands-on session on DNA isolation from Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMCs)	1. ให้นักศึกษาสกัด DNA จาก human blood วัดปริมาณ และคุณภาพของ DNA เพื่อใช้เป็น DNA แม่แบบในการทำ PCR 2. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ด้านหลักการและการแปลผลของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ชุดทดสอบ ในการสกัด DNA และ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
	Lect 2 Advanced Nucleic Acid Amplification Techniques I	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	รศ.ดร.ธีระพงษ์ศิริบุรณัฒพัฒนา
	Lab 2 RNA isolation and introduction to RT-PCR, cDNA synthesis, and product verification.	1. ให้นักศึกษาสกัด RNA โดยใช้ RNA mini kit วัดปริมาณ และคุณภาพของ RNA ทดสอบการทำ cDNA synthesis 2. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ด้านหลักการและการแปลผลของนักศึกษาเกี่ยวกับ RT-PCR, cDNA synthesis สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ชุดทดสอบ ในการสกัด RNA และ ทดสอบ cDNA synthesis	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
2	Lect 3 Advanced Nucleic Acid Amplification Techniques II	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	รศ.ดร.ธีระพงษ์ศิริบุรณัฒพัฒนา
	Lab 3	1. ให้นักศึกษาทำ gel electrophoresis โดยใช้ PCR product	3 ชั่วโมง	คณาจารย์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	Gel electrophoresis and quantitative real-time PCR	2. Practical experiment in PCR from cDNA (RT-PCR) 3. วิเคราะห์ผล quantitative real-time PCR data analysis สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ชุดทดสอบในการทำ electrophoresis และ แบบฝึกหัด		
3	Lect 4 DNA Sequencing: From Past to Present	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	อ. ธนิตา รัชัญญผล
	Lab 4 DNA cloning technology for DNA sequencing (I)	1. ฝึกการทำ DNA clean up เพื่อทำ sequencing โดยใช้ชุดทดสอบ 2. ฝึกออกแบบ primers โดยใช้โปรแกรม 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ในการทำ DNA clean up	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
	Lect 5 Sanger sequencing and its applications	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	อ. ธนิตา รัชัญญผล
	Lab 5 DNA cloning technology for DNA sequencing (II)	1. ให้นักศึกษาฝึกการทำ DNA cloning และ transformation โดยใช้ JM109 high efficiency competent cells 2. ฝึกการวิเคราะห์ผล DNA sequencing 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ในการทำ transformation และ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
4	Midterm I (Lect+Lab) หัวข้อที่ 1-5			
	Lect 6 Next-generation sequencing (NGS) and its applications	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	อ. ธนิตา รัชัญญผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	Lab 6 DNA cloning technology for DNA sequencing (III)	1. ให้นักศึกษาฝึกคัดเลือก blue/white colony เพื่อตรวจ clone ที่ได้รับ plasmid 2. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ด้านหลักการและการแปลผลของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ชุดทดสอบในการทำ blue/white selection	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
5	Lect 7 DNA analysis for alpha- and beta-thalassemia	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	อ. ธนิตา รัชฎูญผล
	Lab 7 DNA cloning technology for DNA sequencing (IV)	1. ให้นักศึกษาสกัด plasmid DNA จาก cloning colony ด้วยชุดสกัด และตรวจสอบโดย agarose gel electrophoresis 2. สรุปและอภิปรายผล 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ในการสกัด plasmid DNA และ agarose gel electrophoresis	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
	Lect 8 The introduction to genetic engineering.	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	รศ.ดร.มุกิตา จุลกิ่ง
	Lab 8 The expression of the gene of interest in mammalian cell systems	1. ให้นักศึกษาทดสอบกระบวนการ transfection โดยนำ fluorescent protein เข้าสู่ mammalian cells โดยใช้ transfection reagent 2. ตอบคำถามใน Case study จากใบงาน 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ในการทำ transfection และ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
6	Lect 9 Advance in genetic engineering and its application	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	รศ.ดร.มุกิตา จุลกิ่ง
	Lab 9 The expression of the gene of interest in mammalian cell systems	1. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ผลการแสดงออกของ fluorescent protein โดยใช้ fluorescent microscope และ flow cytometry 2. อภิปรายผลและตอบคำถามใน case study 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ อุปกรณ์ สารเคมี ในการทำ flow cytometry และ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
7	สอบ Midterm II (Lect+Lab) หัวข้อที่ 6-9			
8	Lect 10 Introduction to bioinformatics	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	ดร.วอทันยู นครศรี
	Lab 10 Basic bioinformatics exercises on biodata handling and visualization	1. ฝึกการใช้โปรแกรมเกี่ยวกับ basic bioinformatics และวิเคราะห์ผล 2. อาจารย์สุ่มถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ สื่อที่ใช้ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
	Lect 11 Bioinformatics databases and tools	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	ดร.วอทันยู นครศรี
	Lab 11 Practical exercises using popular databases and tools	1. ให้ฝึกใช้โปรแกรมแบบ popular databases เพื่อใช้วิเคราะห์และแปรผล genomic data 2. อาจารย์สุ่มถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ สื่อที่ใช้ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	for genomic data interpretation.			
9	Lect 12 Genetic Variant Interpretation	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	ดร.วอทันยู นครศรี
	Lab 12 Group discussion on case studies	1. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ case study เกี่ยวกับ commercial genetic reports 2. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ - แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
	Lect 13 Genomics Thailand I	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	ดร.ศิษณุศ ทองติมา
	Lab 13 Exercise on using phenotips for pedigree drawing and familiarization with patient data management	1. อภิปรายผล และตอบคำถามในการฝึกเขียนและวิเคราะห์ pedigree 2. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
10	Lect 14 Genomics Thailand II	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip	1 ชั่วโมง	ดร.ศิษณุศ ทองติมา
	Lab 14 Interactive session with variant annotation and prioritization platform (V@PP.nbt)	1. ฝึกการใช้โปรแกรมจาก platform ต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ความแปรผันทางพันธุกรรม เช่น V@PP.nbt 2. อภิปราย case study 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
	Lect 15 Population Genetics	บรรยายตามเนื้อหาหลัก ให้การบ้านท้ายบท	1 ชั่วโมง	ผศ.ดร.ประดิษฐ์ แสงทอง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
		สื่อที่ใช้ PowerPoint, VDO clip		
	Lab 15 Practical session on mitochondrial DNA analysis, haplogroup determination, and constructing phylogenetic trees	1. ฝึกการใช้โปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ mitochondrial DNA และการสร้าง phylogenetic trees 2. อภิปราย case study 3. อาจารย์ตรวจสอบความรู้ของนักศึกษา โดยการสอบปากเปล่า สื่อที่ใช้ แบบฝึกหัด	3 ชั่วโมง	คณาจารย์
11	สอบ Final (Lect+Lab) หัวข้อที่ 10-15			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
2.2, 3.1, 3.3, 4.2, 4.4, 5.2, 5.3, 6.2	ทดสอบย่อย	ตลอดภาคการศึกษา	10%
	สอบภาคบรรยายกลางภาค 1	4	20%
	สอบภาคปฏิบัติการกลางภาค 1	4	10%
	สอบภาคบรรยายกลางภาค 2	7	10%
	สอบภาคปฏิบัติการกลางภาค 2	7	5%
	สอบภาคบรรยายปลายภาค	11	15%
	สอบภาคปฏิบัติการปลายภาค	11	10%
1.2	-การสอบปากเปล่า ชักถามเพื่อตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจ	ตลอดภาคการศึกษา	5%
	-การเขียนรายงานส่งตรงเวลา		5%
2.2, 3.1, 3.3, 4.2, 4.4, 5.2, 5.3	วิเคราะห์กรณีศึกษา	ตลอดภาคการศึกษา	10%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Patrinos GP, Ansoorge W and Danielson PB (Eds.) Molecular Diagnostics, 3rd ed. Academic Press, 2016. ISBN: 0128029718.
2. Wink M. (Eds.). An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications, 2nd ed., 2011.
3. เอกสารประกอบการคำสอนของคณาจารย์ผู้ร่วมสอน, 2568

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. Alphey L. DNA sequencing, 1996. Bios Scientific Publishers, Oxford, UK..
2. Bruns DE, Ashwood ER, and Burtis CA. Fundamentals of Molecular Diagnostics, 2007 Saunders, ISBN: 1416037373.
3. Buckingham L and Flaws M. Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods, & Clinical Applications, 2nd ed. 2011, F. A. Davis Company, ISBN: 0803626770.
4. Dale JW, von Schantz M and Plant N. From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology. 2011, 3rd ed. Wiley ISBN: 0470683856.
5. Martin R. Gel electrophoresis: Nucleic acid, 1996. Bios Scientific Publishers, Oxford, UK
6. MLM. Anderson. Nucleic acid hybridization, 1996. Bios Scientific Publishers, Oxford, UK.

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการเรียนการสอน
- แบบประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบกลางภาค ปลายภาค และการสอบย่อย ของนักศึกษา
- การสอบปากเปล่า ชักถามเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และการส่งรายงานปฏิบัติการ
- ประเมินการวิเคราะห์กรณีศึกษาและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยคณาจารย์ผู้สอน

3. การปรับปรุงการสอน:

- ปรับปรุงเอกสารคำสอนที่โพสต์ให้นักศึกษาล่วงหน้า ให้เป็นฉบับเดียวกับที่ใช้สอน ทั้งนี้ หากมีการปรับเพิ่มเนื้อหา ผู้สอนจะแจ้งนักศึกษาล่วงหน้าและจัดส่งเอกสารฉบับปรับปรุงให้ครบถ้วน
- ปรับการจัดกิจกรรมภาคปฏิบัติการ ให้มีความเหมาะสมด้านเวลาและส่งเสริมให้นักศึกษาทุกคนมีส่วนร่วมและสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึงทั้งด้านทักษะปฏิบัติการ วิเคราะห์ผล และการสื่อสารทางวิชาการ
- ประชุมเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ สารเคมี และห้องปฏิบัติการล่วงหน้า โดยจัดทำ ในรูปแบบ checklist
- ประชุมเรื่องการจัดการเรียนการสอนก่อนเปิดการเรียนการสอน เพื่อนำเสนอข้อวิพากษ์ของนักศึกษาเพื่อนำไปสู่การหาวิธีแก้ไข
- ให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลกับนักศึกษาทุกรายที่คะแนนการสอบต่ำกว่าเกณฑ์ และจัดให้มีการสอนเสริมเป็นกลุ่มย่อย

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- สัมภาษณ์นักศึกษา
- การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- การตรวจสอบการให้คะแนนของทีมอาจารย์ผู้สอน และประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการสอบ
- การประเมินความรู้รวบยอด
โดยการทดสอบการตอบคำถามในหัวข้อการนำเสนองานวิจัยที่ตีพิมพ์ที่กำหนดให้อ่าน
- รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- อื่น ๆ ระบุ การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ โดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์
- สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนได้มีโอกาสเข้าอบรมหรือสัมมนา เพื่อเปิดโลกทัศน์ให้เป็นปัจจุบัน
- การวิพากษ์ข้อสอบและผลการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก