

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา PH 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางการแพทย์
 2. จำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิต (0-1/3-0)
 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
 4. ภาคการศึกษา 2 ชั้นปีที่ 1
 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) -
 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) -
- | | | |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------|
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล | ผู้รับผิดชอบ/ผู้สอน |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล | ผู้สอน |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ | ผู้สอน |
7. สถานที่เรียน ห้อง 2-325 และ 2-326 อาคารเรียน
 8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 15 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการเรียน PH1183 ให้อัปเดต และฝึกฝนทักษะการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้อย่างถูกต้อง และให้ได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่น ๆ ที่มีธรรมชาติใกล้เคียงกันได้

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อให้นักศึกษาได้มีการฝึกคิดอย่างมีระบบ มีเหตุมีผล สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยทดลองปฏิบัติจริง ใช้หลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้
2. เพื่อให้ศึกษามีความรู้พื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ที่สามารถนำไปต่อยอดในวิชาชีพของตนได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้
2. บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

เพื่อศึกษากระบวนการวัดและบันทึกผลการทดลองให้ได้ถูกต้อง การเคลื่อนที่อย่างง่าย กลศาสตร์ของไหล สมบัติทางเสียงและแสง สมบัติไฟฟ้าเบื้องต้น การใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาณไฟฟ้าเบื้องต้น การวัดและการคำนวณค่าไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน และการใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีเบื้องต้น

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง

3. ระยะเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- 3.1) นักศึกษาสามารถปรึกษาได้ทุกวันจันทร์-ศุกร์ ผ่านกลุ่ม Line PH1191
- 3.2) ฝากข้อความไว้ใน web board ที่ระบบ e-learning ในรายวิชา PH1191

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้				
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา	ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน	2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	3.1 ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	4.2 สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	5.3 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม

○ (054 = ข้อ 1.1)	● (054 = ข้อ 2.1)	○ (054 = ข้อ 3.1)	○ (054 = ข้อ 4.2)	● (054 = ข้อ 5.3)
1.3 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม		3.3 มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม	4.3 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	
○ (054 = ข้อ 1.3)		● (054 = ข้อ 3.3)	● (054 = ข้อ 4.3)	

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา วิธีการสอน และการประเมินผล

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม		
<p>○ 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน (054 ข้อ 1.1)</p> <p>○ 1.3 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (054 ข้อ 1.3)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication)</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน - กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร 	<p>ประเมินผลจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเข้าห้องเรียนทั้งในห้องเรียนและในห้องเรียนออนไลน์ให้ตรงเวลา - การส่งงานตามกำหนดเวลา - ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ - สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน
2. ความรู้		
<p>● 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (054 ข้อ 2.1)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำการทดลองกลุ่ม โดยจัดการวิเคราะห์การอ่านผลการทดลองร่วมกัน (กรณี การเรียนการสอนแบบ online) หรือ ลงมือทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม (กรณี การเรียนการสอนแบบ onsite) โดยให้ใช้ทฤษฎีที่ได้เรียนในรายวิชาบรรยาย และการอธิบายการ 	<p>ประเมินผลจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ความเข้าใจในขั้นตอนการทำการทดลองก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ - การบันทึกผลการทดลอง - การวิเคราะห์โดยอ้างอิงทฤษฎี - การสรุปผลโดยอาศัยทฤษฎี - การสอบปฏิบัติการ

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
	<p>ทดลองของอาจารย์ผู้สอนมาใช้ประกอบการทดลอง พร้อมทั้งวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้ศึกษาขั้นตอนการทดลองจากสื่อมัลติมีเดีย และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำการทดลอง เพื่อเป็นการสร้างทักษะการเรียนรู้ เพิ่มความเข้าใจในทฤษฎี การวิเคราะห์ผลตามหลักของเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง - ฝึกใช้เครื่องมือวัดต่างๆ วิเคราะห์และบันทึกผลตามหลักการบันทึกผล - สามารถทำงานเป็นทีม ร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลอง 	
3. ทักษะทางปัญญา		
<p>○ 3.1 ใฝ่เรียนใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (054 ข้อ 3.1)</p> <p>● 3.3 มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม (054 ข้อ 3.3)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักศึกษาทำการทดลองตามขั้นตอนการทดลองที่ได้ศึกษามาล่วงหน้าร่วมกันเป็นทีม - นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองร่วมกันเป็นทีม - สามารถเข้าใจหลักการใช้งานเครื่องมือที่ไม่เคยเห็นและประยุกต์ใช้เครื่องมือกับการทดลองได้ 	<p>ประเมินผลจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ความเข้าใจในขั้นตอนการทำการทดลองก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ - สามารถหาข้อมูลในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลองได้ - การสอบปฏิบัติการ
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
<p>○ 4.2 สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (054 ข้อ 4.2)</p> <p>● 4.3 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (054 ข้อ 4.3)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)</p> <p>ทำการทดลองเป็นกลุ่มโดยอาจารย์เป็นผู้จัดกลุ่มให้เพื่อช่วยกันทำการทดลอง ร่วมกันให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทดลองและมีความรับผิดชอบภายในกลุ่ม</p>	<p>ประเมินผลจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมมีส่วนร่วมในการทำการทดลองเป็นกลุ่ม
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
<p>○ 5.3 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียนและ</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์</p>	<p>ประเมินผลจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - รายงานผลการทดลอง - การเขียนสรุปผลการทดลอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
เลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (054 ข้อ 5.3)	(critical thinking) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) บันทึกผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง เขียนสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง และมีการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง	- การนำเสนอ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1.1 แผนการสอน ภาคเรียนที่ 2/2565

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 6 ม.ค. 66	ชี้แจงรายละเอียดการเข้าเรียน พร้อมทั้งอบรมคุณธรรม จริยธรรมในการเรียนเพื่อป้องกันการทุจริต เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) สื่อสารทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้นักศึกษาทุกคนตระหนักไม่ทุจริตในการสอบ - ด้านความคิดเชิงสร้างสรรค์ ทำงานร่วมกับเพื่อนได้ (critical thinking/collaboration/communication/creative) - เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การอ่านเอกสารออนไลน์เกี่ยวกับวิธีการทดลองมาล่วงหน้าก่อนเรียน ด้านการคำนวณและประมวลผลด้วยการเขียนกราฟตามหลักสถิติ และใช้เครื่องคิดเลขแบบวิทยาศาสตร์ - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนวิชาปฏิบัติการ	ชี้แจงรายละเอียดการเรียนปฏิบัติการ การเตรียมตัวเพื่อเข้าชั้นเรียนผ่านระบบสื่อการสอนแบบมัลติมีเดียใน e-learning และฟังคำชี้แจงรายละเอียด และคุณธรรม จริยธรรมในการเรียน - ชี้แจงว่า เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (critical thinking/collaboration/communication/creativity) - เตรียมความพร้อมก่อนเรียนวิชาปฏิบัติการ โดยอธิบายหลักการของการคำนวณและบันทึกผลการทดลองตามหลักเลขนัยสำคัญ	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

<p>2</p> <p>13 ม.ค.66</p>	<p>กลุ่ม 1-21 ทำการทดลองเรื่อง เลขยี่สำคัญและ การวัดความยาวอย่างละเอียด</p> <p>ศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และคำนวณค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามหลักเลขยี่สำคัญ และ ศึกษาหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนีย สกรูไมโครมิเตอร์</p> <p>-กำกับติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหา และช่วยเหลือผู้เรียนอย่างเหมาะสม</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
<p>3</p> <p>20 ม.ค.66</p>	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง การแกว่งอย่างง่าย</p> <p>เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์</p> <p>ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและ ปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง ความหนืด</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p>	<p>(0/3/0)</p>	<p>อาจารย์กลุ่ม วิชาฟิสิกส์</p>

	ผลของแรงหนีตต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล	- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาคิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
4 27 ม.ค.66	กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์ ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง ความหนืด ผลของแรงหนีตต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่ารัศมีไจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาคิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
5 3 ก.พ.66	กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง ความหนืด	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

	<p>ผลของแรงหนีตต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก คำวิเศษณ์ใจเรขาคณิตของวัตถุ สัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p>	<p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลอง จากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอน กำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้ง แก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำ รายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการ เรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ ดียิ่งขึ้น</p>		
6 10 ก.พ.66	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก คำวิเศษณ์ใจเรขาคณิตของวัตถุ สัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์ ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและ ปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็ว เสียงในอากาศ</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้า เรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลอง จากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอน กำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้ง แก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำ รายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p>	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่ม วิชาฟิสิกส์

		<p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
7	<p>แรงลอยตัว</p> <p>ศึกษาการหาค่าน้ำหนักในน้ำและในอากาศ เพื่อหาค่าแรงลอยตัว</p>	<p>- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าจากสื่อมัลติมีเดีย สานิตการทำการทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดีย สานิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
8	<p>สอบปฏิบัติการกลางภาค</p>	<p>สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง</p> <p>และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e-learning และแบบประเมินการสอน</p>	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
9	<p>กลุ่ม 1-21 ทำการทดลองเรื่อง มัลติมิเตอร์</p> <p>การใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทาน ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้าในวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และสวิตช์ไฟ</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p>	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

		<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาคิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 		
10 10 มี.ค.66	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ</p> <p>ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี</p> <p>ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัววัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาคิการตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ - Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาแล้วล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาคิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

<p>11</p> <p>17 มี.ค.66</p>	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ พลังงานและกำลังของไฟฟ้า กระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การ คำนวณค่าไฟ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี ศึกษาการแผ่รังสีของสาร กัมมันตภาพรังสี ใช้หาค่าความ เข้มของรังสี และคำนวณหา สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของ โลหะ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัส ของเลนส์ และโครงสร้างของกล้อง จุลทรรศน์เลนส์ประกอบ</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขต ของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการ ทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน ปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจาก รายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามา ล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วย ตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการ ทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการ เรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ ดีขึ้น</p>		<p>อาจารย์กลุ่ม วิชาฟิสิกส์</p>
<p>12</p> <p>24 มี.ค.66</p>	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี ศึกษาการแผ่รังสีของสาร กัมมันตภาพรังสี ใช้หาค่าความ เข้มของรังสี และคำนวณหา สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของ โลหะ</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัส ของเลนส์ และโครงสร้างของกล้อง จุลทรรศน์เลนส์ประกอบ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขต ของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการ ทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน ปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจาก รายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามา ล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วย ตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการ ทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p>	<p>(0/3/0)</p>	<p>อาจารย์กลุ่ม วิชาฟิสิกส์</p>

	ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า	นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
13 31 มี.ค.66	กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของเลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ - Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาแล้วล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำกรทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการและอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
14	การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้วของการเลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรกสอด และคำนวณค่าความยาวคลื่นแสง ได้จากข้อมูลการทดลอง	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าทดลองจากสื่อมัลติมีเดียสาธิตการทำกรทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำกรทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการและอุปกรณ์การทดลอง	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

		นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
15	สอบปฏิบัติปลายภาค	สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความ คิดเห็นใน e-learning และแบบประเมินการ สอน	(0/3/0)	อาจารย์กลุ่ม วิชาฟิสิกส์
21เม.ย.66				
	รวม		45	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1.1, 1.3, 2.1, 3.1 และ 3.3	สอบปฏิบัติกลางภาค สอบปฏิบัติปลายภาค	สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 15	27.5% 27.5%
1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 4.2, 4.3 และ 5.3	รายงานผลการทดลอง	ตลอดเทอม	35%
1.1, 1.3, 2.1, 3.1	สอบเก็บคะแนนท้ายคาบ	ตลอดเทอม	10%

การตัดเกรด เป็นไปตามเกณฑ์ที่อาจารย์ในกลุ่มวิชากำหนด ประกาศในระบบ E-learning รายวิชา PH1191

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

- ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน
 - เอกสารประกอบการสอน คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ PH1191
- เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม
 - E-learning รายวิชา PH1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางการแพทย์
- เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- นฤมล เอมะรัตน์ และคณะ ทักษะปฏิบัติการฟิสิกส์ การวัด ค่าคลาดเคลื่อน การเขียนกราฟ ศูนย์หนังสือแห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ, 2562

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดประกอบ)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ/การเรียนรู้
การทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

การประชุมกลุ่มวิชาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาเครื่องมือการทดลอง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการในกลุ่มวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับ ข้อสอบ
รายงานและการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปีตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล

15 ธันวาคม 2565

ชื่ออาจารย์ผู้สอน

รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

15 ธันวาคม 2565

ประธานกลุ่มวิชาฟิสิกส์

รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

15 ธันวาคม 2565

ชื่อหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

20 ธันวาคม 2565