

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ**  
**ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566**  
**มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต PH1201 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ  
จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา (0-1/3-0) ปฏิบัติ 45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566
2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะกายภาพบำบัด (080)
3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 1
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) -
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) -
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล  
ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล
7. สถานที่เรียน ห้อง 2-325 และ 2-326 อาคารเรียน
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 20 ธันวาคม 2566
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล  
2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

**หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้**

**1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา**

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการเรียน PH1212 ที่กำลังศึกษาอยู่ให้ดีขึ้น
2. เพื่อให้ นักศึกษามีการเกิดทักษะการใช้เครื่องมือเพื่อการวัด การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ที่สามารถนำไปต่อยอดในวิชาชีพของตนได้

**2. คำอธิบายรายวิชา**

เพื่อศึกษา กระบวนการวัดและบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง การเคลื่อนที่ แรง งานและพลังงาน สมบัติของของไหล สมบัติความยืดหยุ่นของสาร สมบัติทางความร้อน ไฟฟ้าเบื้องต้น เสียง สมบัติของแสงและเลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น

#### 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

##### นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

1. CLO 1 ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ ได้แก่ การเคลื่อนที่ แรง งาน และพลังงาน สมบัติของของไหล สมบัติความยืดหยุ่นของสาร สมบัติทางความร้อน ไฟฟ้าเบื้องต้น เสียง สมบัติของแสงและเลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น
2. CLO 2 บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
3. CLO 3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
4. CLO 4 เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา ไม่ทุจริตในการสอบ

##### หมายเหตุ :

- ก. “ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs”: แปลงวัตถุประสงค์ของรายวิชา ให้เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะของผู้เรียน ที่สามารถวัดและประเมินได้ เพื่อให้มั่นใจว่า นักศึกษาที่ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้และผ่านเกณฑ์การประเมินผลของรายวิชา ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในรายวิชา และมีสมรรถนะตามมาตรฐานที่รายวิชากำหนดไว้
- ข. CLO ที่ดี ควรมีโครงสร้าง 3 ประการ ดังนี้:
1. **action verb** ระบุความสามารถหรือทักษะที่นักศึกษาจะต้องแสดงสมรรถนะให้สังเกตหรือวัดได้
  2. **learning content** ความรู้ที่รายวิชาต้องการให้นักศึกษาได้รับ และจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดสำหรับการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ของหลักสูตร หรือการทำงานในอนาคต
  3. **criteria or standard** เกณฑ์หรือมาตรฐานของระดับความสามารถ ที่รายวิชากำหนดสำหรับการตัดสินผลว่านักศึกษาได้บรรลุผลสำเร็จการศึกษาในรายวิชา

#### 5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
PLO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาชีพ ภายภาพบำบัดและสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้องของใตตาม มาตรฐานวิชาชีพ Sub-PLO ที่ 1.1 อธิบาย ประยุกต์ความรู้ทาง วิชาชีพภายภาพบำบัดและความรู้สาขาอื่นๆที่ เกี่ยวของใตตาม มาตรฐานวิชาชีพ			(Remember) (Understand)	
PLO 3 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรม ตามคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัว เฉียวเฉลิมพระ				(Remember) (Understand)

<p>เกียรติ มีจิตอาสา มีจรรยาบรรณวิชาชีพ มีศรัทธาและความเชื่อมั่นในวิชาชีพ</p> <p>กายภาพบำบัดและคุณค่าแห่งตน</p> <p>Sub-PLO ที่ 3.1 แสดงออกซึ่งความมีหลักคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ</p>				
<p>PLO 4 สื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ทางสุขภาพสู่สังคม และให้คำแนะนำ ปรีกษาในการส่งเสริมป้องกัน ฟนฟูและรักษาทางกายภาพบำบัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งทำงานเป็นทีมร่วมกับสหสาขาวิชาชีพได้</p> <p>Sub-PLO ที่ 4.1 สื่อสารด้วยการพูด การเขียน แสดงออกได้เหมาะสมกับบุคคล สถานการณ์ รวมทั้งเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่น และสหวิชาชีพได้</p>		(Remember) (Understand)		(Remember) (Understand)
<p>PLO 5 คิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนาตนเองได้ทันต่อสถานการณ์และบริบททางสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไป</p> <p>Sub-PLO ที่ 5.1 คิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้ความรู้ในวิชาชีพทางกายภาพบำบัดได้อย่างถูกต้อง</p>		(Analyze)		
<p>PLO 6. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร ศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ และสามารถนำเสนอ</p> <p>Sub-PLO ที่ 6.1 ใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารสืบค้น แสวงหาความรู้จากข้อมูลที่เชื่อถือได้และเหมาะสม</p>			(Remember) (Understand)	

**หมายเหตุ** สำหรับรายวิชาที่อำนวยความสะดวกสอนให้กับหลายหลักสูตร (ยกเว้นรายวิชาศึกษาทั่วไป) ทำตารางแสดงความสอดคล้องแยกตามหลักสูตร ยกเว้นวิชาโท และวิชาเลือกเสรี ไม่ต้องทำส่วนนี้

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ ได้แก่ การเคลื่อนที่ แรง งานและพลังงาน สมบัติของของไหล สมบัติความยืดหยุ่นของสารสมบัติทางความร้อน ไฟฟ้าเบื้องต้น เสียง สมบัติของ แสงและเลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือ สื่อมัลติมีเดียผ่านระบบออนไลน์และบรรยายสรุปเนื้อหาในห้องเรียน</li> <li>- ผู้เรียนค้นคว้าและสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าเรียนในแต่ละหัวข้อ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การถาม-ตอบในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย</li> <li>- การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การจัดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค</li> </ul>
CLO 2 บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝึกคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้ร่วมกันในห้องเรียน</li> <li>- ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีความง่ายไปหายากเพื่อที่นักศึกษาจะได้วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย</li> <li>- การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การจัดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค</li> </ul>
CLO 3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม โดยมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละส่วนของงานที่จัดทำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</li> <li>- การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>
CLO 4 เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา ไม่ทุจริตในการสอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน</li> <li>- กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร รวมถึงการให้ความร่วมมือกับโครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเข้าห้องเรียนทั้งในห้องเรียนและในห้องเรียนออนไลน์ให้ตรงเวลา</li> <li>- การส่งงานตามกำหนดเวลา</li> <li>- ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ</li> <li>- สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน</li> </ul>

## หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1  (3 ม.ค. 67)	<p>กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18) กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-17) ชี้แจงรายละเอียดการเข้าเรียน พร้อมทั้งอบรม คุณธรรม จริยธรรมในการเรียนเพื่อป้องกัน การทุจริต ผ่านช่องทางออนไลน์ MS-Team ห้องเรียน PH1201</p> <p>เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการ สื่อสาร (communication) สื่อสารทำความเข้าใจ เข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้นักศึกษาทุกคนตระหนักไม่ทุจริตในการ สอบ</p> <p>-ด้านความคิดเชิงสร้างสรรค์ ทำงานร่วมกับ เพื่อนได้ (critical thinking/ collaboration/communication/creative)</p> <p>-เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การอ่านเอกสาร ออนไลน์เกี่ยวกับวิธีการทดลองมาล่วงหน้า ก่อนเรียน ด้านการคำนวณและประมวลผล ด้วยการเขียนกราฟตามหลักสถิติ และใช้ เครื่องคิดเลขแบบวิทยาศาสตร์</p>	CLO 4	<p>พิจารณารูปแบบการจัดการเรียน การสอนร่วมกับนักศึกษา และชี้แจง รายละเอียดการเรียนปฏิบัติการ การ เตรียมตัวเพื่อเข้าชั้นเรียนผ่านระบบ สื่อการสอนแบบมัลติมีเดียใน e- learning และฟังคำชี้แจง รายละเอียด และคุณธรรม จริยธรรมในการเรียน ทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานก่อน เรียนผ่าน QR code -ชี้แจงว่า เน้นทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 (critical thinking/ collaboration/communication/ creativity)</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
2  (8,10 ม.ค. 67)	<p>วันที่ 8 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18) วันที่ 10 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1- 17) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>เลขนัยสำคัญและ การวัดความยาวอย่าง</b> <b>ละเอียด</b></p> <p>ศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และ คำนวณค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้องตาม หลักเลขนัยสำคัญ และ ศึกษาหลักการเบื้องต้น</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้ง ระบุขอบเขตของการศึกษาทดลอง และสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่าน สื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน ปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผล การทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนียร์ สกรูไมโครมิเตอร์		<p>สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</li> <li>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการ ทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูลและอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</li> <li>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</li> </ul>		
3 (15-17 ม.ค. 67)	<p>วันที่ 15 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) วันที่ 17 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การแกว่งอย่างง่าย</b> เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p>วันที่ 15 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาริตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน</li> <li>- ปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</li> <li>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ</li> </ul>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>วันที่ 17 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>เรโซแนนซ์</b> ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p> <p>วันที่ 15 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13-18) วันที่ 17 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13-17) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>แรงลอยตัว</b> ศึกษาการหาค่าน้ำหนักในน้ำและในอากาศเพื่อหาค่าแรงลอยตัว</p>		<p>สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูลและอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
4 (22-24 ม.ค. 67)	<p>วันที่ 22 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) วันที่ 24 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>เรโซแนนซ์</b> ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p> <p>วันที่ 22 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>วันที่ 24 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>แรงลอยตัว</b> ศึกษาการหาค่าน้ำหนักในน้ำและในอากาศ เพื่อหาค่าแรงลอยตัว</p> <p>วันที่ 22 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13-18) วันที่ 24 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13-17) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การกลิ้ง</b> การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก คาร์ทีเซียนไจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p>		<p>สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูลและอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
5 (29-31 ม.ค. 67)	<p>วันที่ 29 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) วันที่ 31 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>แรงลอยตัว</b> ศึกษาการหาค่าน้ำหนักในน้ำและในอากาศ เพื่อหาค่าแรงลอยตัว</p> <p>วันที่ 29 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลอง และสาริตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน</p> <p>ปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งมาจากการทดลองจริงและ</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์



สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>วันที่ 31 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การกลิ้ง</b> การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก คำรัศมีใจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p> <p>วันที่ 29 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13-18) วันที่ 31 ม.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13-17) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p>		<p>สอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
6 (5-7 ก.พ. 67)	<p>วันที่ 5 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) วันที่ 7 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การกลิ้ง</b> การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก คำรัศมีใจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p> <p>วันที่ 5 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12) วันที่ 7 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b></p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลอง และสาคิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน</p> <p>ปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผล</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p>วันที่ 5 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13-18)</p> <p>วันที่ 7 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13-17)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์</b></p> <p>ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p>		<p>การทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริถการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
7 (12-14 ก.พ. 67)	<p>สอบปฏิบัติกลางภาค</p> <p>วันที่ 12 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18)</p> <p>วันที่ 14 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-17)</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4	<p>สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง</p> <p>และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e-learning และแบบประเมินการสอน</p>	3	
8 (26-28 ก.พ. 6)	<p>วันที่ 26 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18)</p> <p>วันที่ 28 ก.พ. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-17)</p> <p><b>ศึกษาการทดลองเรื่อง โพลาริเซชัน</b></p> <p>ศึกษากระบวนการสั้นของสนามไฟฟ้าในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (คลื่นแสง) การวิเคราะห์ความเข้มชั้นของสารละลายผ่านปรากฏการณ์โพลาไรเซชัน</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4	<p>- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้ นักศึกษาทำการศึกษาการทดลองจากสื่อมัลติมีเดียสาริถการทำการทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริถการทำการทดลอง เอกสารประกอบการ</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			เรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
9 (4-6 มี.ค. 67)	วันที่ 4 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18) วันที่ 6 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-17) <b>ทำการทดลองเรื่อง มัลติมิเตอร์</b>  การใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทาน ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้า ใน วงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และ สวิตช์ไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลอง และสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน ปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน		
10 (11-13 มี.ค. 67)	<p>วันที่ 11 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6)</p> <p>วันที่ 13 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>กัมมันตภาพรังสี</b></p> <p>ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัววัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ</p> <p>วันที่ 11 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p> <p>วันที่ 13 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</b> เพื่อศึกษาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและสามารถเขียนสมการแสดงค่าความต่างศักย์และกระแสในวงจร ในขณะใดขณะหนึ่งได้</p> <p>วันที่ 11 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13-18)</p> <p>วันที่ 13 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13-17)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>ตัวเก็บประจุ</b></p> <p>ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุ</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเอง โดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	แบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่า ความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า		-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
11 (18-20 มี.ค. 67)	วันที่ 18 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) วันที่ 20 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</b> เพื่อศึกษาวงจรไฟฟ้า กระแสสลับและสามารถเขียนสมการแสดงค่า ความต่างศักย์และกระแสในวงจร ในขณะที่ ขณะหนึ่งได้  วันที่ 18 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7- 12) วันที่ 20 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7- 12) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>ตัวเก็บประจุ</b> ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บ ประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุ แบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่า ความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า  วันที่ 18 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13- 18) วันที่ 20 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13- 17) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง</b> สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการ เลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรก สอด และ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้ง ระบุขอบเขตของการศึกษาทดลอง และสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่าน สื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน ปฏิบัติการ - Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลอง จากรายละเอียดการทดลองที่ได้ ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้ง แก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเอง โดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการ ทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการ ทำการทดลอง เอกสารประกอบการ เรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การ ทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e- learning ในการเรียนเพื่อขอ คำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	คำนวณค่าความยาวคลื่นแสง ได้จากข้อมูลการทดลอง				
12 (25-27 มี.ค. 67)	<p>วันที่ 25 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6)</p> <p>วันที่ 27 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>ตัวเก็บประจุ</b></p> <p>ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า</p> <p>วันที่ 25 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p> <p>วันที่ 27 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง</b></p> <p>สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรกสอด และคำนวณค่าความยาวคลื่นแสง ได้จากข้อมูลการทดลอง</p> <p>วันที่ 25 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13-18)</p> <p>วันที่ 27 มี.ค. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13-17)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>กัมมันตภาพรังสี</b></p>	<p>CLO 1</p> <p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 4</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาแล้วล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเอง โดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้ หัวตัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหา สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ				
13 (1-3 เม.ย. 67)	<p>วันที่ 1 เม.ย 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-6)</p> <p>วันที่ 3 เม.ย. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-6)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง</b> สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการ เลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรก สอด และ คำนวณค่าความยาวคลื่นแสง ได้จากข้อมูลการ ทดลอง</p> <p>วันที่ 1 เม.ย 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p> <p>วันที่ 3 เม.ย. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 7-12)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>กัมมันตภาพรังสี</b> ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้ หัวตัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหา สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ</p> <p>วันที่ 1 เม.ย 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 13- 18)</p> <p>วันที่ 3 เม.ย. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 13- 17)</p> <p><b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</b> เพื่อศึกษาวงจรไฟฟ้า กระแสสลับและสามารถเขียนสมการแสดงค่า ความต่างศักย์และกระแสในวงจร ในขณะใด ขณะหนึ่งได้</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้ง ระบุขอบเขตของการศึกษาทดลอง และสาคิดตัวอย่างการทดลอง ผ่าน สื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียน ปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลอง จากรายละเอียดการทดลองที่ได้ ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้ง แก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเอง โดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการ ทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริการ ทำการทดลอง เอกสารประกอบการ เรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การ ทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e- learning ในการเรียนเพื่อขอ คำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
14 (8,17 เม.ย. 67)	วันที่ 8 เม.ย 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18) วันที่ 17 เม.ย. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-17) <b>ทำการทดลองเรื่อง</b> <b>พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ</b> พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 4	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษาทำการศึกษาการทดลองจากสื่อมัลติมีเดียสาธิตการทำกรทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำกรทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
15 (22-24 เม.ย. 67)	สอบปฏิบัติปลายภาค วันที่ 22 เม.ย 67 กลุ่มที่ 11 (กลุ่มย่อยที่ 1-18) วันที่ 24 เม.ย. 67 กลุ่มที่ 12 (กลุ่มย่อยที่ 1-17)	CLO 1 CLO 2 CLO 4	<b>สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง</b> <b>และมีประเมินผลการเรียนรู้ของ</b> <b>นักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษา</b> <b>ร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e-</b> <b>learning และแบบประเมินการสอน</b>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
	<b>รวม</b>			<b>45</b>	



## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1, CLO2, CLO3, CLO4	รายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	35%
CLO1, CLO 2, CLO4	สอบวัดผล - สอบเก็บคะแนนท้ายคาบ - สอบปฏิบัติกลางภาค - สอบปฏิบัติปลายภาค	ตลอดภาคการศึกษา  สัปดาห์ที่ 7 สัปดาห์ที่ 15	  10% 27.5% 27.5%

### หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอนวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์ PH1201

#### 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอบแต่ละหัวข้อปฏิบัติการ
- แนวปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์
- คู่มือความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Irving P. Hermann: Physics of human body (Springer, Berlin 2007)
- H.D. Yung, University Physics, 8th edition, Addison-Wesley Publishing Company Inc., New York, 1992
- D. Halliday, R.Resnick and J.Walker, Fundamental of Physics, 6th edition, Wiley&Son Inc., New York, 2001.
- ปิยพงษ์ สิทธิคง, ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา เล่ม 1 และ เล่ม 2 , เพ็รส์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.

### หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

#### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน  
แบบประเมินผู้สอน

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ/การเรียนรู้

การทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้

## 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

การประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

การวิจัยในชั้นเรียน พัฒนาเครื่องมือการทดลอง

## 4. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ รายงาน และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปีตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

วันที่รายงาน 20 ธันวาคม 2566

### ชื่ออาจารย์ผู้สอนร่วม

ลงชื่อ ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล

ลงชื่อ รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

### ชื่อประธานกลุ่มวิชา

ลงชื่อ ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล

วันที่รายงาน 20 ธันวาคม 2566