รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา** PH1201 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ
2. **จำนวนหน่วยกิต** 1 (0-1/0-3-0)
3. **หลักสูตร และประเภทรายวิชา** หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะกายภาพบำบัด (080) หมวดวิชาชีพพื้นฐาน/กลุ่มวิชาฟิสิกส์/วิชาบังคับ
4. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน** ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
5. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)** -
6. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)** PH1212 ฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ
7. **ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา** อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ (ผู้รับผิดชอบหลัก/ผู้สอน)
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รศ. ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล
8. **สถานที่เรียน** อาคารเรียน 2-325 และ 2-326 , Online (MS-Teams)
9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด** 20 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการเรียน PH1212 ที่กำลังศึกษาอยู่ให้ดีขึ้น และฝึกฝนให้เกิดทักษะการใช้เครื่องมือเพื่อการวัด การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่นๆที่มีธรรมชาติใกล้เคียงกันได้

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อให้นักศึกษาได้มีการฝึกคิดอย่างมีระบบ มีเหตุมีผล สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยสามารถทำการทดลองปฏิบัติได้จริง ใช้หลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นเพื่ออธิบายผลการทดลองได้
2. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ที่สามารถนำไปต่อยอดในวิชาชีพของตนได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. ใช้เครื่องมือวัดและบันทึกผลจากเครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง

2. มีทักษะพื้นฐานด้านปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการบันทึกผลการทดลอง
3. เข้าใจและนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบายเพื่อสรุปผลการทดลองได้

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

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

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

การเรียนการสอนแบบปฏิบัติ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์ รวม 45 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

เวลาในการให้คำปรึกษา ผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย (e-learning), Line กลุ่ม PH1212&1201 และ MS-Teams รายวิชา

เวลาในการให้คำปรึกษา ทุกวันศุกร์ ห้อง 2-325 13:00-15:00 น

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

มาตราฐานผลการเรียนรู้				
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา	**ความรู้**	**ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**	**ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**	**ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน	อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถสรุปประเด็นและสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม
○ (080 = ข้อ 1.2)	● (080 = ข้อ 2.2)	● (080 = ข้อ 3.2)	○ (080 = ข้อ 4.1)	● (080 = ข้อ 5.2)

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่ต้องพัฒน	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน (080 ข้อ 1.2)	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication)** - สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน - กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร รวมถึงการให้ความร่วมมือกับโครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเช่น โครงการห้องเรียนสดใสไร้ขยะ โครงการพักล้อน่ามอง เป็นต้น	ประเมินผลจาก - การเข้าห้องเรียนทั้งในห้องเรียนและในห้องเรียนออนไลน์ให้ตรงเวลา - การส่งงานตามกำหนดเวลา - ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ - สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน
2. ความรู้		
● 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (080 ข้อ 2.2)	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)** - ทำการทดลองกลุ่ม โดยจัดการวิเคราะห์การอ่านผลการทดลองร่วมกัน (กรณี การเรียนการสอนแบบ online) หรือ ลงมือทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม (กรณี การเรียนการสอนแบบ onsite) โดยให้ใช้ทฤษฎีที่ได้เรียนในรายวิชาบรรยาย (PH1212) และการอธิบายการทดลองของอาจารย์ผู้สอนมาใช้ประกอบการทดลอง พร้อมทั้งวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง - กำหนดให้ศึกษาขั้นตอนการทดลองจากสื่อมัลติมีเดีย และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำการทดลอง เพื่อเป็นการสร้างทักษะการเรียนรู้เพิ่มความเข้าใจในทฤษฎี การวิเคราะห์ผลตามหลักของเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง - ฝึกใช้เครื่องมือวัดต่างๆ วิเคราะห์และบันทึกผลตามหลักการบันทึกผล - สามารถทำงานเป็นทีม ร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลอง	ประเมินผลจาก - วิเคราะห์ความเข้าใจในขั้นตอนการทำการทดลองก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ - การบันทึกผลการทดลอง - การวิเคราะห์โดยอ้างอิงทฤษฎี - การสรุปผลโดยอาศัยทฤษฎี

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3. ทักษะทางปัญญา		
● 3.2 สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (080 ข้อ 3.2)	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)** - ให้นักศึกษาทำการทดลองตามขั้นตอนการทดลองที่ได้ศึกษามาล่วงหน้าร่วมกันเป็นทีม - นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองร่วมกันเป็นทีม - สามารถเข้าใจหลักการใช้งานเครื่องมือที่ไม่เคยเห็นและประยุกต์ใช้เครื่องมือกับการทดลองได้	ประเมินผลจาก - การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ความเข้าใจในขั้นตอนการทำการทดลองก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ - สามารถหาข้อมูลในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลองได้
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
○ 4.3 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (080 ข้อ 4.1)	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)** ทำการทดลองเดี่ยวหรือกลุ่มโดยอาจารย์เป็นผู้จัดกลุ่มให้ เพื่อช่วยกันทำการทดลอง ร่วมกันให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทดลองและมีความรับผิดชอบภายในกลุ่ม	ประเมินผลจาก - พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำการทดลอง
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
○ 5.3 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (080 ข้อ 5.2)	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)** บันทึกผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง คำนวณหาค่าที่ถูกต้อง และเขียนรายงานการทดลองเชิงตัวเลข แผนภูมิ และเขียนสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้องและได้ใจความ	ประเมินผลจาก - การพฤติกรรมการวิเคราะห์ความเข้าใจในขั้นตอนการทำการทดลองก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ - รายงานผลการทดลอง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
(1)	พบนักศึกษา จัดกลุ่มการทดลอง ชี้แจงรายละเอียดการเข้าเรียน พร้อมทั้งอบรมคุณธรรมจริยธรรมในการเรียนเพื่อป้องกันการทุจริต **หัวข้อศึกษาด้วยตนเอง เรื่อง : เลขนัยสำคัญ** เพื่อศึกษาวิธีการคำนวณตามหลักเลขนัยสำคัญและความคลาดเคลื่อน	1. แนะนำตัวอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา บรรยายบทนำสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรมเรื่องความขยัน อดทน ความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ ชี้แจงรายละเอียดการเข้าเรียน นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาใน ไลน์กลุ่ม MS-Team รายวิชา หรือใน e-learning ในรายวิชา PH1201 เพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน) 2. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อยเรียนรู้วิธีการคำนวณตามหลักเลขนัยสำคัญและความคลาดเคลื่อนจากสื่อที่กำหนดให้ (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)) สื่อการสอน: สื่อมัลติมีเดีย เรื่องการคำนวณตามหลักนัยสำคัญ	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(2) **10/1/65**	**การทดลองเรื่อง : เลขนัยสำคัญและการวัดความยาวอย่างละเอียด** เพื่อศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และคำนวณค่าผลลัพธ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องตามหลักเลขนัยสำคัญ และศึกษาหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนียร์ สกรูไมโครมิเตอร์	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)) สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องเลขนัยสำคัญและการวัดความยาวอย่างละเอียด 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		
(3) **17/1/65**	**การทดลองเรื่อง :** **แรงลอยตัว** เพื่อศึกษา	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องแรงลอยตัว 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(4) **24/1/65**	**การทดลองเรื่อง :** **ความหนืด** เพื่อศึกษาผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของ	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการ	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล

	ไหล สัมประสิทธิ์ของความ หนืดของของไหล	ทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดียเรื่องความหนืด 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(5) **31/1/65**	**การทดลองเรื่อง : เลนส์และเลนส์ประกอบ** เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของเลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)**	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)) สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องเลนส์และเลนส์ประกอบ 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		
(6) **7/2/65**	**การทดลองเรื่อง :** **การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย** เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบสั่น-แกว่ง ด้วยอำพนน้อยๆ ของสปริงและลูกตุ้ม	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(7) **14/2/65**	**การทดลองเรื่อง :** **การกลิ้ง** เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่ารัศมีไจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))**	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดียเรื่องการกลิ้ง 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		
(8) **28/2/65**	**สอบปฏิบัติกลางภาค**	จัดสอบเพื่อวัดทักษะการใช้เครื่องมือการบันทึกข้อมูล ในรูปแบบการสอบปฏิบัติการ	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(9) **7/3/65**	**การทดลองเรื่อง :** **เรโซแนนซ์** เพื่อศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้าน**	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		การทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)) สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องเรโซแนนซ์ 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		
(10) **14/3/65**	**การทดลองเรื่อง :** **มัลติมิเตอร์** เพื่อศึกษาการใช้มัลติมิเตอร์สำหรับวัดค่าความต้านทาน ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้าในวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และสวิตซ์ไฟ	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องมัลติมิเตอร์ 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(11) **21/3/65**	**การทดลองเรื่อง :** **พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ** เพื่อศึกษาพลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))**	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		
(12) **28/3/65**	**การทดลองเรื่อง :** **ตัวเก็บประจุ** เพื่อศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดีย เรื่องตัวเก็บประจุ	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		2. อุปกรณ์ทำการทดลอง		
(13) **4/4/65**	**การทดลองเรื่อง :** **กัมมันตภาพรังสี** เพื่อศึกษาการแผ่รังสีของสาร กัมมันตภาพรังสี ใช้หัวดัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรรังสีของโลหะ	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มย่อย ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และวิธีการทำการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ร่วมกัน **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration))** 2. ก่อนเข้าเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของการทำการทดลองโดยนำหลักการทางทฤษฎีมาอธิบาย 3. ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการการทดลอง และบันทึกผลการทดลองที่ได้ **(เน้นด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity))** สื่อการสอน: 1. คู่มือปฏิบัติการ และสื่อมัลติมีเดียเรื่องตัวเก็บประจุ 2. อุปกรณ์ทำการทดลอง	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(14) **18/4/65**	**ทบทวนก่อนสอบปฏิบัติปลายภาค**	ให้นักศึกษาเข้าทบทวนการใช้เครื่องมือวัดก่อนทดสอบเชิงปฏิบัติ	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
(15) **25/4/65**	**สอบปฏิบัติปลายภาค**	จัดสอบเพื่อวัดทักษะการใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล ในรูปแบบการสอบปฏิบัติการ	**3**	รศ. ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
	รวม		**45**	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1, 3.2 และ 5.1	- การทำกิจกรรมกลุ่ม - การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์การทำปฏิบัติการ	ตลอดเทอม	10%
1.1, 2.1, 3.2, 4.3 และ 5.3	- ใบบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองของกลุ่มย่อย	ตลอดเทอม	35%
2.1, 3.2 และ 5.3	สอบปฏิบัติการกลางภาค สอบปฏิบัติการปลายภาค	สัปดาห์ที่ 8 (ภาคปกติ) สัปดาห์ที่ 15 (ภาคปกติ)	27.5% 27.5%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- สื่อมัลติมีเดีย ประกอบการทดลอง
- E-learning รายวิชา PH1201 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

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

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ผลการสอบ/การเรียนรู้

การทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

ทดสอบความรู้ด้วยการถามตอบเมื่อจบการสอนในแต่ละบท เพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหา

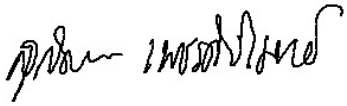
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ รายงานและการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

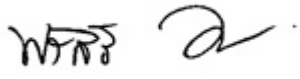
ปรับปรุงแผนการสอนและการประเมินผลในรายวิชา ตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน



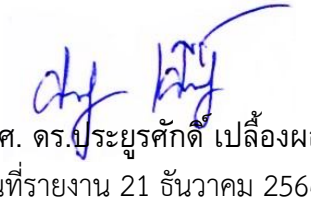
(อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)
วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน



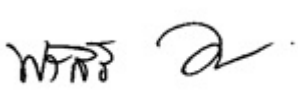
(ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล)
วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน



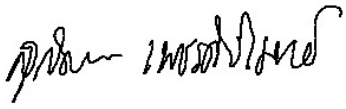
(รศ. ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล)
วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

ชื่อประธานกลุ่มวิชาฟิสิกส์



(ผศ. ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล)
วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

ชื่อหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ



(อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)
วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564