

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต PH 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางการแพทย์ 1 (0-1/3-0) หน่วยกิต
จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา 45 ชั่วโมง
2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ปริญญาตรี/ชั้นปีที่ 1 (นักศึกษาตกแผน)
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) -
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) -
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วรรณรัฐกาล
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
7. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม 2 ห้อง 2-325, 2-326
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 15 พฤษภาคม 2567
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล
รวม 6 ชม./สัปดาห์ ทุกวันจันทร์และศุกร์ ช่วงเวลา 12.30-15.30 น.

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการเรียน PH1183 ใต้อุปกรณ์ และฝึกฝนทักษะการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้อย่างถูกต้อง และให้ได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่น ๆ ที่มีธรรมชาติใกล้เคียงกันได้

2. คำอธิบายรายวิชา

เพื่อศึกษากระบวนการวัดและบันทึกผลการทดลองให้ได้ถูกต้อง การเคลื่อนที่อย่างง่าย กลศาสตร์ของไหล สมบัติทางเสียงและแสง สมบัติไฟฟ้าเบื้องต้น การใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาณไฟฟ้าเบื้องต้น การวัดและการคำนวณค่าไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน และการใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีเบื้องต้น

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

1. CLO 1 ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้
2. CLO 2 บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณได้อย่างถูกต้อง
3. CLO 3 อธิบายการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้
4. CLO 4 แสดงออกถึง (สามารถร่วม) การทำงานกับผู้อื่น และสามารถพัฒนาตนเอง
5. CLO 5 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัยและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

4. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs)

และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 1 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีแนวคิดนวัตกรรม	Remember Understand	Remember Understand	Remember Understand		
PLO 2 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้ อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีทักษะเป็นนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ/หรือผู้เชี่ยวชาญที่มีแนวคิด ออกแบบแผนการทดลองและ/ หรือ เครื่องมือได้	Remember Understand		Remember Understand		
PLO 5 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ ข้อมูล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทางการ แพทย์ การสืบค้นข้อมูล เลือกทักษะ การนำเสนอผลงาน สามารถสื่อสาร และแสดงออกได้อย่างเหมาะสม		Remember Understand Analyze			
PLO 8 แสดงออกถึงการมีความซื่อสัตย์ ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ และ กตัญญู เคารพกฎระเบียบและ ขอบบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง					Remember Understand
PLO 9 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อ ในการปฏิบัติงาน และมีจิตสาธารณะ ในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม				Remember Understand	

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณทางฟิสิกส์พื้นฐานได้	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือ สื่อมัลติมีเดียผ่านระบบออนไลน์และบรรยายสาธิตการใช้เครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ในห้องปฏิบัติการ - นักศึกษาทำการทดลองตามขั้นตอนการทดลองที่ได้ศึกษามาล่วงหน้าร่วมกันเป็นทีม 	<ul style="list-style-type: none"> - การถาม-ตอบในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย - การจัดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
CLO 2 บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณได้อย่างถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> - นักศึกษาทำการทดลองและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองร่วมกันเป็นทีม - ทำการบันทึกผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง คำนวณหาค่าที่ถูกต้อง - นำผลการคำนวณเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความถูกต้องเพื่อสรุปผลการทดลองและเขียนรายงานการทดลองได้อย่างถูกต้องและได้ใจความ 	<ul style="list-style-type: none"> - การซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - การส่งรายงานผลการทดลอง - ประเมินผลจากความถูกต้องของเนื้อหาในรายงาน - ประเมินจากความสอดคล้อง ประเด็นที่ผู้เรียนนำเสนอและรูปแบบการนำเสนอ - สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
CLO 3 อธิบายการทำงานของเครื่องมือพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้	<ul style="list-style-type: none"> - นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์และนำไปใช้ในชั้นการทดลองและการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินผลจากความถูกต้องของเนื้อหาในรายงานผลการทดลอง - ประเมินจากความสอดคล้อง ประเด็นที่ผู้เรียนนำเสนอและรูปแบบการนำเสนอ - สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
CLO 4 แสดงออกถึง (สามารถร่วม)การทำงานกับผู้อื่น และสามารถพัฒนาตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
CLO 5 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัยและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> - สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการระหว่างการเรียนการสอน - กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การรักษาความสะอาด การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน - พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร 	<ul style="list-style-type: none"> - การเข้าห้องเรียนทั้งในห้องเรียนและในห้องเรียนออนไลน์ให้ตรงเวลา - การส่งงานตามกำหนดเวลา - ความซื่อสัตย์ในการทำรายงานผลการทดลองและการสอบ - สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
1 (28/5/67)	<p>ชี้แจงรายละเอียดการเข้าเรียน พร้อมทั้ง อบรมคุณธรรม จริยธรรมในการเรียนเพื่อ ป้องกันการทุจริต ผ่านช่องทางออนไลน์ MS-Team ห้องเรียน PH1201 เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) สื่อสารทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบ ของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้นักศึกษาทุก คนตระหนักไม่ทุจริตในการสอบ -ด้านความคิดเชิงสร้างสรรค์ ทำงาน ร่วมกับเพื่อนได้ (critical thinking/collaboration / communication/creative) -เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การ อ่านเอกสารออนไลน์เกี่ยวกับวิธีการ ทดลองมาล่วงหน้าก่อนเรียน ด้านการ คำนวณและประมวลผลด้วยการเขียน กราฟตามหลักสถิติ และใช้เครื่องคิดเลข แบบวิทยาศาสตร์</p>	CLO 5	<p>พิจารณารูปแบบการจัดการเรียนการ สอนร่วมกับนักศึกษา และชี้แจง รายละเอียดการเรียนปฏิบัติการ การ เตรียมตัวเพื่อเข้าชั้นเรียนผ่านระบบสื่อ การสอนแบบมัลติมีเดียใน e-learning และฟังคำชี้แจงรายละเอียด และ คุณธรรม จริยธรรมในการเรียน ทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานก่อน เรียนผ่าน QR code -ชี้แจงว่า เน้นทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 (critical thinking/ collaboration/communication/ creativity)</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
1 (29/5/67)	<p>การทดลองที่ 1 เลขนัยสำคัญและ การวัด ความยาวอย่างละเอียด ศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และ คำนวณค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง ตามหลักเลขนัยสำคัญ และ ศึกษาหลักการ เบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความ ยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนีย สกรู ไมโครมิเตอร์</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาริตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่าน ระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการ ทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการ ทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการ ทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษา มาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่าง ที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและ สรุปผลการทดลอง (critical thinking,</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ใน การเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและ พัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
2 (4/6/67)	การทดลองที่ 2 การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้ม นาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาริตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาดิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนารเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรูให้ดียิ่งขึ้น 		
2 (5/6/67)	การทดลองที่ 3 เรโซแนนซ์ ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาดิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษา มาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) 	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสารัตถิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 		
3 (11/6/67)	<p>การทดลองที่ 4 ความหนืด</p> <p>ผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล</p>	<p>CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสารัตถิตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสารัตถิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง 	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			<p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>		
3 (12/6/67)	<p>การทดลองที่ 5 การกลิ้ง</p> <p>การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่ารัศมีใจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p>	<p>CLO 1</p> <p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสถิติตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ</p> <p>- มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสถิติการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>	3	<p>อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์</p>
4	สอบปฏิบัติกลางภาค	CLO 1	สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง		

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
		CLO 2 CLO 3 CLO 5	และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของ นักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษา ร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e- learning และแบบประเมินการสอน		
4 (18/6/67)	การทดลองที่ 6 มัลติมิเตอร์ การใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทาน ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้าในวงจรที่ ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และสวิตช์ไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 5	- ให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าทดลอง จากสื่อมัลติมีเดียสาธิตการทำ ทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e- learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษา และพัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
4 (19/6/67)	การทดลองที่ 7 ตัวเก็บประจุ ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บ ประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุ แบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่า ความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่าน ระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการ ทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการ ทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการ ทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษา มาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่าง ที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและ สรุปผลการทดลอง (critical thinking,	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
5 (25/6/67)	การทดลองที่ 8 พลังงานไฟฟ้า กระแสสลับ พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาริตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ - Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			<p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>		
<p>5 (26/6/67)</p>	<p>การทดลองที่ 9 กัมมันตภาพรังสี ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ</p>	<p>CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (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 ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการเรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>	<p>3</p>	<p>อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์</p>
<p>6 (2/7/67)</p>	<p>การทดลองที่ 10 เลนส์และเลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของเลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ</p>	<p>CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p>	<p>3</p>	<p>อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์</p>

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาดิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 		
6 (3/7/67)	การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรก สอด และคำนวณค่าความยาวคลื่นแสง ได้จาก ข้อมูลการทดลอง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> - (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาการทดลองจากสื่อ มัลติมีเดียสาดิการทำการทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาดิการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน 	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
7 (9/7/67)	ออสซิลโลสโคป การใช้เครื่องออสซิลโลสโคปเป็น เครื่องวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าทั้ง กระแสตรง และ กระแสสลับ คำนวณค่าความถี่จากลักษณะสัญญาณและจากรูปลิสซางู	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาค้นคว้าจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e- learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษา และพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
7 (10/7/67)	แรงลอยตัว ศึกษาการหาค่าน้ำหนักในน้ำและในอากาศ เพื่อหาค่าแรงลอยตัว	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาค้นคว้าจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างดีขึ้น		
8 (16/7/67)	เกรตติง คำนวณหาความยาวคลื่นแสงและศึกษาสมบัติของเกรตติง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษาทำการศึกษาการทดลองจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างดีขึ้น	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
8	สอบปฏิบัติปลายภาค	CLO 1 CLO2 CLO 3 CLO 5	สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e-learning และแบบประเมินการสอน		อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
	รวม			45	

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO2, CLO4, CLO5	สอบเก็บคะแนนท้ายคาบ	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	รายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	35%
CLO1, CLO2, CLO3, CLO5	สอบวัดผล 1. ปฏิบัติกลางภาค 2. ปฏิบัติปลายภาค	สัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 8	27.5% 27.5%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอน Power Point
- E-learning รายวิชา PH1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางการแพทย์

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 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 , เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอของอาจารย์ผู้สอนหรือจากสื่อภายนอกที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ที่อาจารย์จัดทำไว้สื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินการเรียนการสอนจากผู้สังเกตการณ์พฤติกรรมของผู้เรียน วิเคราะห์รายบุคคลจากคะแนนของนักศึกษา

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

อธิบายวิธีและกลไกการเรียนรู้ที่ถูกต้องให้กับผู้เรียน สำหรับการปรับปรุงการเรียนรู้หลังการวิเคราะห์จากผลคะแนนสอบ กำกับติดตามนักศึกษาที่ได้คะแนนน้อยหรือขาดเรียนรายบุคคล

4. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

มีคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาฟิสิกส์ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในรายวิชาของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำข้อมูลเดิมที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน มาวางแผน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนในครั้งถัดไป เช่น ปรับปรุงรายวิชาตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาใน ข้อ 4

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ...พรสิริ วนรัฐีกาล.....

วันที่รายงาน....15/5/2567...

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล