

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 2 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
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) -
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) -
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล
อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช
7. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม 2 ห้อง 2-325, 2-326
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 26 ธันวาคม 2566
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล
รวม 6 ชม./สัปดาห์ ทุกวันจันทร์และศุกร์ ช่วงเวลา 12.30-15.30 น.

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการเรียน PH1183 ใต้อุปกรณ์ และฝึกฝนทักษะการใช้เครื่องมือที่ในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้อย่างถูกต้อง และให้ได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่น ๆ ที่มีธรรมชาติใกล้เคียงกันได้

2. คำอธิบายรายวิชา

เพื่อศึกษากระบวนการวัดและบันทึกผลการทดลองให้ได้อย่างถูกต้อง 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 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีทักษะเป็นนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ/หรือผู้เชี่ยวชาญที่มีแนวคิดออกแบบแผนการทดลองและ/หรือเครื่องมือได้	Remember Understand		Remember Understand		
PLO 5 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ข้อมูล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทางการแพทย์ การสืบค้นข้อมูล เลือกทักษะการนำเสนอผลงาน สามารถสื่อสารและแสดงออกได้อย่างเหมาะสม		Remember Understand Analyze			
PLO 8 แสดงออกถึงการมีความซื่อสัตย์ ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ และกตัญญู เคารพกฎระเบียบและ ขอบบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง					Remember Understand
PLO 9 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อในการปฏิบัติงาน และมีจิตสาธารณะในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม				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 - การจับสอบย่อย 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 (2/1/67)	<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
2 (9/1/67)	<p>ทุกกลุ่มย่อยทำการทดลองเรื่อง การทดลองที่ 1 เลขนัยสำคัญและ การวัด ความยาวอย่างละเอียด ศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และ คำนวณค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง ตามหลักเลขนัยสำคัญ และ ศึกษาหลักการ เบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความ ยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนียร์ สกรู ไมโครมิเตอร์</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาธิตตัวอย่างการทดลอง 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) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น		
3 (16/1/67)	กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้ม นาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์ ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่น เสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และ คำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง ความหนืด ผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุ ในของไหล สัมประสิทธิ์ของความ หนืดของ ของไหล	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: มัลติมีเดียสื่อดิจิทัลทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการ สอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์ การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้ง ปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ใน การเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและ พัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 		
4 (23/1/67)	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์ ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่น เสียในท่อปลายปิดและปลายเปิด และ คำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง ความหนืด ผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุ ในของไหล สัมประสิทธิ์ของความ หนืดของ ของไหล</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่า รัศมีไจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็ว ในการกลิ้ง</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่าน ระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการ ทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการ ทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการ ทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษา มาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่าง ที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและ สรุปลผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ 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: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ใน การเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและ พัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการ การเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 		
5 (30/1/67)	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง ความหนืด ผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุ ในของไหล สัมประสิทธิ์ของความ หนืดของ ของไหล</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่า รังสีมีใจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็ว ในการกลิ้ง</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้ม นาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาริตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่าน ระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาอ่านค่าและบันทึกผลการ ทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการ ทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการ ทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษา มาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่าง ที่พบด้วยตัวเองโดย ทำรายงานและ สรุปลผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง 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
			<p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>		
6 (6/2/67)	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่ารัศมีใจ เรขาคณิตของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง การแกว่งอย่างง่าย เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้ม นาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง เรโซแนนซ์ ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p>	<p>CLO 1</p> <p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง 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: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
7	สอบปฏิบัติการกลางภาค	CLO 1	สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง	3	

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
(13/2/67)	13/2/67 เวลา 12.20-15.30 น.	CLO 2 CLO 3 CLO 5	และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของ นักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษา ร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e- learning และแบบประเมินการสอน		
8 (5/3/67)	กลุ่ม 1-21 ทำการทดลองเรื่อง มัลติมิเตอร์ การใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทาน ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้าในวงจรที่ ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และสวิตช์ไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 5	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาการทดลองจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปเพื่อทำรายงานที่ ได้จากการศึกษา (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
9 (12/3/67)	กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บ ประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บ ประจุแบบอนุกรมและขนาน และ ทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บ ประจุไฟฟ้า กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ	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
	<p>พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงาน ที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัววัดหาค่าความเข้มของรังสี และ คำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสี ของโลหะ</p>		<p>collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e- learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษา และพัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
10 (19/3/67)	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงาน ที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัววัดหาค่าความเข้มของรังสี และ คำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสี ของโลหะ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของ เลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์ เลนส์ประกอบ</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ - Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลอง จากรายละเอียดการทดลองที่ได้ ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้ง แก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย แล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity) - ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ google quiz (critical thinking) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p>	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>		
11 (26/3/67)	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัวตัดหาค่าความเข้มของรังสี และ คำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสี ของโลหะ</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของ เลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์ เลนส์ประกอบ</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บ ประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุ แบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่า ความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า</p>	<p>CLO 1</p> <p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p> <p>- Onsite ให้นักศึกษาทำการทดลอง จากรายละเอียดการทดลองที่ได้ ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้ง แก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดย แล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบ ออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e- learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษา และพัฒนาการเรียน</p> <p>-ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการ เรียนรู้อย่างยั่งยืน</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
12 (2/4/67)	<p>กลุ่ม 1-7 ทำการทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ</p>	<p>CLO 1</p> <p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p>	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวมรวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและ สาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อ มัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ</p>	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
	<p>เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของเลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ</p> <p>กลุ่ม 8-14 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า</p> <p>กลุ่ม 15-21 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p>		<p>- Onsite ในให้นักศึกษาทำการทดลองจากรายละเอียดการทดลองที่ได้ ทำการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาบางอย่างที่พบด้วยตัวเองโดยแล้วทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication and creativity)</p> <p>- ทดสอบท้ายคาบด้วยแบบทดสอบออนไลน์ google quiz (critical thinking)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</p>		
13 (23/4/67)	<p>การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรก สอด และคำนวณค่าความยาวคลื่นแสง ได้จากข้อมูลการทดลอง</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษาทำการศึกษาการทดลองจากสื่อ มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p> <p>- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาริตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p>	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		
14 (30/4/67)	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
15 (7/5/67)	แรงลอยตัว ศึกษาการหาค่าน้ำหนักในน้ำและในอากาศ เพื่อหาค่าแรงลอยตัว		- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาค้นคว้าจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง		

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อ ผู้สอน
			นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่าน e-learning ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน -ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้อย่างยั่งยืน		
	สอบปฏิบัติปลายภาค	CLO 1 CLO2 CLO 3 CLO 5	สอบปฏิบัติ 5 การทดลอง และมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็นใน e-learning และแบบประเมินการสอน	3	อาจารย์ กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
	รวม			45	

2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์ 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 7-8	27.5%
		สัปดาห์ที่ 15-16	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. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

มีคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาฟิสิกส์ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในรายวิชาของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำข้อมูลเดิมที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนในครั้งถัดไป เช่น ปรับปรุงรายวิชาตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาใน ข้อ 4

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ...ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล.....

วันที่รายงาน....26/12/2566...

รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล