

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา PH2122 ฟิสิกส์สำหรับเทคนิคการแพทย์
2. จำนวนหน่วยกิต 2 (2/2-0-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ (071) หมวดวิชาชีพ พื้นฐาน/กลุ่มวิชาฟิสิกส์/วิชาบังคับ
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MA1003
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) PH2151 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับเทคนิคการแพทย์
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 1. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ ผู้รับผิดชอบหลัก/ผู้สอน sec 01
 2. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจาล ผู้สอน sec 02 ครึ่งเทอมแรก
 3. รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล ผู้สอน sec 02 ครึ่งเทอมหลัง
8. สถานที่เรียน ทุกวันอังคาร เวลา 08.30 – 10.30 น. ห้อง 2-105 และ 2-102
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 25 กรกฎาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจในฟิสิกส์พื้นฐาน สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการของเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพได้ และสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้น

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อให้ นักศึกษา ได้มีการฝึกคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้
2. เพื่อให้ นักศึกษา มีความรู้พื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ที่สามารถนำไปต่อยอดในวิชาชีพของตนได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. คำนวณและอธิบายผลของสมดุลแรง การเคลื่อนที่
2. คำนวณและอธิบายพื้นฐานของวัสดุทางกายภาพ
3. คำนวณและอธิบายสมบัติของเสียง แสงและเครื่องมือทางแสงและเสียง
4. คำนวณและอธิบายสมบัติทางไฟฟ้า และนิวเคลียร์ฟิสิกส์
5. อธิบายการทำงานของเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพทางเทคนิคการแพทย์
6. แสดงออกถึง (สามารถร่วม) การทำงานกับผู้อื่นได้โดยยึดมั่นในคุณธรรม และสามารถพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

สมดุลแรง การเคลื่อนที่ 1 มิติ และ 2 มิติ สมบัติทางความร้อนของสสาร ความร้อนในร่างกาย แสง สี เสียง การดูดกลืนแสง คลื่นเหนือเสียง เครื่องมือทางแสง และเสียง ไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 30 ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเองตลอดภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

เวลาในการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และการติดต่อสื่อสารและให้คำปรึกษาผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย (e-learning และ MS Team)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้				
คุณธรรม จริยธรรม ที่ ต้องพัฒนา	ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้อง พัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ
1.1. มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน	2.1. อธิบายความรู้ หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	3.1. สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.2. สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้ อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม	5.1. สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้า และมี วิจารณ์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศใน

				การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปล ความหมายให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์การใช้ งาน
○ (071 = ข้อ 1.3)	● (071 = ข้อ 2.2)	● (071 = ข้อ 3.1)	● (071 = ข้อ 4.1)	○ (071 = ข้อ 5.1)
1.2. แสดงออกถึงความมี วินัย กล้าหาญ ความ รับผิดชอบ เสียสละ มีสำนึก สาธารณะและจิตอาสา เป็น แบบอย่างที่ดีต่อสังคม			4.3. สามารถปรับตัว ทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งใน ฐานะผู้นำและสมาชิก กลุ่ม	5.3. สามารถสรุป ประเด็น และสื่อสาร ทั้ง การพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการ นำเสนอได้ถูกต้อง เหมาะสม
○ (071 = ข้อ 1.2)			○ (071 = ข้อ 4.2)	○ (071 = ข้อ 5.3)

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนา ตนเองอย่างยั่งยืน (071 ข้อ 1.3) ○ 1.2. แสดงออกถึงความมีวินัย กล้าหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ มีสำนึกสาธารณะ และจิตอาสา เป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (071 ข้อ 1.2)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) - สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียน ตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่าง การเรียนการสอน - กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียน เกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้า เรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบต่อส่ งานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมใน ห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้ เครื่องมือสื่อสาร รวมถึงการให้ความร่วมมือกับ โครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเช่น โครงการ ห้องเรียนสดใสไร้ขยะ โครงการพักร้อนนำมอง เป็น ต้น	ประเมินผลจาก - การเข้าห้องเรียนทั้งในห้องเรียนและใน ห้องเรียนออนไลน์ให้ตรงเวลา - การส่งงานตามกำหนดเวลา - ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ - สังเกตพฤติกรรมความสนใจในการเรียน
2. ความรู้		
● 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร	ประเมินผลจาก

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
(071 ข้อ 2.2)	(communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity) - ทำรายงานกลุ่ม โดยศึกษา ค้นคว้าร่วมกัน และร่วมกันทำรายงานและนำเสนอเป็นกลุ่ม โดยให้ใช้ทฤษฎีที่ได้เรียนในรายวิชาบรรยาย (PH2122) - กำหนดให้ศึกษาผ่านสื่อมัลติมีเดีย เพื่อเป็นการสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพิ่มความเข้าใจโดยการค้นคว้าเพิ่มเติม - ฝึกการแก้ปัญหาที่ถูกกำหนดไว้ในห้องเรียน โดยร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ที่กำหนดให้	- วิเคราะห์ความเข้าใจในขั้นตอนการทำงาน การทดลองก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ - การบันทึกผลการทดลอง - การวิเคราะห์โดยอ้างอิงทฤษฎี - การสรุปผลโดยอาศัยทฤษฎี
3. ทักษะทางปัญญา		
● 3.1. สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (071 = ข้อ 3.1)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity) - ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ที่กำหนดให้ - ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีความง่ายไปหายาก เพื่อให้นักศึกษาจะได้วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ - ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือทางวิชาชีพที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ และจัดทำรายงานวิเคราะห์และอภิปรายกลุ่ม และนำเสนอ	ประเมินผลจาก - ซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - ผลจากการอภิปรายกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
● 4.2. สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหา กลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (071 = ข้อ 4.1) ○ 4.3 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (071 = ข้อ 4.2)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) - แบ่งกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดและนำเสนอแนวคิด การแก้ปัญหา วิเคราะห์โจทย์ต่อผู้ร่วมชั้นเรียน	ประเมินผลจาก - ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
	- มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม โดยมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละส่วนของงานที่จัดทำ	
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
○ 5.1. สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้า และมีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลประมวลผล แปลความหมายให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน (071 = ข้อ 5.1) ○ 5.3. สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (071 = ข้อ 5.3)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) และด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) - มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือทางวิชาชีพที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ และจัดทำรายงาน วิเคราะห์อภิปรายกลุ่มร่วมกันและนำเสนอ	ประเมินผลจาก - ประเมินผลจากความถูกต้องของเนื้อหาในรายงาน - ประเมินจากความสอดคล้อง ประเด็นที่ผู้เรียนนำเสนอและรูปแบบการนำเสนอ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 9/08/65	<u>วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียน</u> - นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน -บรรยายบทนำสวดแทรกคุณธรรม 6 ประการ -แนะนำช่องทางในการสอบถาม ร้องเรียน แจ้งปัญหา ขอคำปรึกษา ผ่าน MS teams หรือลิ้งค์ ใน e-learning กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ	1. แนะนำตัวอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา 2. บรรยายบทนำสวดแทรกคุณธรรม 6 ประการ 3. ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่สำคัญต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ผ่าน QR code 4. แนะนำช่องทางในการสอบถาม ร้องเรียน แจ้งปัญหา ขอคำปรึกษา ผ่าน MS teams หรือลิ้งค์ ใน e-learning และไลน์กลุ่ม เพื่อเป็นการติดตามพัฒนาการและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

	วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม เตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนเริ่มการเรียนการสอน บทที่ 1 บทนำ - แนะนำรายวิชา - หน่วยและการแปลงหน่วย - เวกเตอร์ - การหาอนุพันธ์ (Differentiate) - การหาปริพันธ์ (Integrate)	5. <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> ในด้านการสื่อสาร (communication) - ชี้แจง ทำความเข้าใจ และข้อตกลงของกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย - สอบถามเจตคติของรายวิชาจากผู้เรียน 6. บรรยายเนื้อหา และตัวอย่างเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) 7. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมตามความสนใจ 8. สื่อการสอน - Power point ประกอบการเรียนรู้ - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมเข้าสู่บทเรียน (เพื่อศึกษด้วยตนเอง)		
2 16/08/65	บทที่ 2 การเคลื่อนที่ - ปริมาณการเคลื่อนที่ (ระยะทาง ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น) - การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง - การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ - การเคลื่อนที่เป็นวงกลมสม่ำเสมอ - เครื่องหมุนเหวี่ยง (การเคลื่อนที่เป็นวงกลม)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณและให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ด้วยตนเอง <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 3. สอดแทรกตัวอย่างเรื่องการเคลื่อนที่กับเครื่องมือในวิชาชีพให้กับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ 4. <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 5. สื่อการสอน - Power point	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

		- สื่อ multimedia ประกอบการทบทวน เนื้อหา (เพื่อศึกษด้วยตนเอง)		
3 23/08/65	บทที่ 3 แรงและพลังงาน - แรง (แรงเสียดทาน แรงดึงดูด เชือก แรงสปริง และแรงสู่ศูนย์กลาง) - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน - งานในการเคลื่อนที่	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาคิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการ ทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตผลของแรง พลังงานกับการเคลื่อนที่พร้อมนำเสนอโดย เลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวน เนื้อหา (เพื่อศึกษด้วยตนเอง)	2	อาจารย์กลุ่มวิชา ฟิสิกส์
4 30/08/65	- พลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน - โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม - สมดุลการหมุน - เครื่องหมุนเหวี่ยง (แรงหนี ศูนย์กลาง)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาคิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการ ทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาช่วยกันอภิปรายผลของแรงกับ การเคลื่อนที่แบบหมุนเหวี่ยงในเครื่องมือ centrifuge 4. สื่อการสอน	2	อาจารย์กลุ่มวิชา ฟิสิกส์

		- Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
-	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 1 (นอกตาราง)	จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตารางบทที่ 2-3 (บางส่วน) ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
5 6/09/65	บทที่ 4 การสับแบบฮาร์โมนิกอย่างง่ายและคลื่น - การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย (มวลติดปลายสปริง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย) - คลื่นกล (คลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
6 13/09/65	บทที่ 5 เสียง - อัตราเร็วเสียง - ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง	ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
7 20/09/65	- ปรากฏการณ์ทางเสียง (เสียงก้อง เรโซแนนซ์ของเสียง ดอปปเลอร์ บีตส์)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

	- คลื่นเสียงกับการนำไปใช้ (ultrasonic ultrasound)	ศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication) จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
8	สอบกลางภาค (ตาม มวก.30)	จัดสอบกลางภาค ตาม มวก.30 บทที่ 3 (บางส่วน) - 5 ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
9 4/10/65	บทที่ 6 ความร้อนและสมบัติทางความร้อน - อุณหภูมิและความร้อน - สมบัติทางความร้อน (ความร้อน ค่าความจุความร้อน ค่าความร้อนแฝง) - การถ่ายโอนพลังงานความร้อน (การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี) - งานในการเปลี่ยนปริมาตร	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา สื่อที่ใช้ - Power point - white board	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
10 11/10/65	- เทอร์โมมิเตอร์และเครื่องมือทางความร้อน บทที่ 7 ไฟฟ้าสถิต - ชนิดประจุไฟฟ้า ความหนาแน่นประจุ - แรงทางไฟฟ้า - สนามไฟฟ้า	- สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา สื่อที่ใช้	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

		- Power point - white board		
11 18/10/65	- พลังงานและศักย์ไฟฟ้า - การถ่ายโอนประจุ - งานเนื่องจากแรงทางไฟฟ้า - ตัวเก็บประจุและความจุรวม - กระแสประสาท	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication) จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา สื่อที่ใช้ - Power point - white board	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
-	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 2	จัดสอบย่อยครั้งที่ 2 นอกตารางบทที่ 6-7 ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
12 25/10/65	บทที่ 8 ไฟฟ้ากระแส - วงจรไฟฟ้ากระแสตรง - กฎของโอห์ม - การต่อวงจรตัวต้านทาน - พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication) จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา สื่อที่ใช้ - Power point - white board	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
13 1/11/65	- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (วงจรตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ และวงจร R-L-C) - กำลังไฟฟ้าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ - คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การ	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

		สื่อสาร (Communication) จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา สื่อที่ใช้ - Power point - white board		
14 8/11/65	บทที่ 9 แสงและการมองเห็น - ความสว่างและกำลังส่องสว่าง - สมบัติของแสง (การสะท้อน หักเห และแทรกสอดเลี้ยวเบน) - แสงโพลาไรซ์ - แสงสีและการมองเห็น	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> - ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) - สื่อที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) - การสื่อสาร (Communication) - การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) – ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตหรือนำเสนอเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการสั่นหรือคลื่น พร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง สื่อที่ใช้ - Power point - white board	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
15 15/11/65	- เลนส์ กล้องจุลทรรศน์ - หลักการทาง Spectrophotometer บทที่ 10 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น - กัมมันตภาพรังสี	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication) จากกรณีตัวอย่าง	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์

		- ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา สื่อที่ใช้ - Power point - white board		
16 22/11/65	- หน่วยวัดรังสี - ประเภทของรังสี - กฎการสลายตัว - การดูดกลืนรังสี - การตรวจวิเคราะห์ด้วยสารรังสี	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board	2	อาจารย์กลุ่มวิชาฟิสิกส์
17	สอบปลายภาค (ตาม มคอ.30)			
	รวม		30	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบ ปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.2 และ 1.3	การมีส่วนร่วมในห้องเรียน ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2.1, 3.1 และ 5.1	การบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2.1, 3.1 และ 5.1	รายงานและการนำเสนอ	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2.1 และ 5.1	สอบวัดผล 1. สอบย่อยครั้งที่ 1 2. สอบกลางภาค 3. สอบย่อยครั้งที่ 2 4. สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 5 สัปดาห์ที่ 9 สัปดาห์ที่ 12 สัปดาห์ที่ 17	15% 20% 15% 20%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- ตำราวิชาฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับเทคนิคการแพทย์ (อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)
- เอกสารประกอบการสอน Power Point

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, Fundamental of Physics, 6th edition, Wiley & Son Inc., New York, 2001.
- ปิยพงษ์ สิริคัง, ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา เล่ม 1 และ เล่ม 2 , เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.
- E-learning รายวิชา PH2122 ฟิสิกส์สำหรับเทคนิคการแพทย์

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

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

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

.....จะมีวิธีการอย่างไร เช่น การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา แบบประเมินอาจารย์และแบบประเมินรายวิชา การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ดที่อาจารย์จัดทำไว้สื่อสารกับนักศึกษา เป็นต้น

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

.....ระบุวิธีการประเมินการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์จากทีมผู้สอน หรือจากผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

.....อธิบายวิธีและกลไกสำหรับการปรับปรุงการสอน เช่น การประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนการวิจัยในชั้นเรียน ระบบอาจารย์พี่เลี้ยง เป็นต้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

.....นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 5 ข้อ 2.1 การทวนสอบระดับรายวิชา ขณะที่ยังไม่สำเร็จการศึกษามาตรวจสอบจะอย่างไร เช่น มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน โครงการ วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา เป็นต้น

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

.....อธิบายกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอน.....จะนำข้อมูลจาก ข้อ. 1 – 4 มาวางแผนดำเนินการอย่างไร เช่น ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ใน ข้อ 4 เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เป็นต้น