

รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
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. รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล ผู้รับผิดชอบหลัก/ผู้สอน sec 01
 2. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจาล ผู้สอน sec 02 ครึ่งเทอมแรก
 3. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ ผู้สอน sec 02 ครึ่งเทอมหลัง
8. สถานที่เรียน เรียนออนไลน์ผ่าน MS-Team ทุกวันอังคาร เวลา 13.00 – 15.00 น.
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 1 สิงหาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในฟิสิกส์พื้นฐาน สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการของเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพได้ และสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้น

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อให้ นักศึกษาได้มีการฝึกคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ที่สามารถนำไปต่อยอดในวิชาชีพของตนได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. นักศึกษาต้องมีระบบการคิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
2. นักศึกษาต้องมีความรู้ในวิชาฟิสิกส์พื้นฐานเบื้องต้น
3. นักศึกษาต้องสามารถนำไปใช้อธิบายหลักการหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพได้
4. นักศึกษาจะบรรลุผลสำเร็จการศึกษาในรายวิชา PH2122 ต้องได้คะแนนรวมเป็นไปตามมติของกรรมการบริหารกลุ่มวิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

สมดุลแรง การเคลื่อนที่ 1 มิติ และ 2 มิติ สมบัติทางความร้อนของสสาร ความร้อนในร่างกาย แสง สี เสียง การดุดกลืนแสง 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

- 1) เขียนผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
- 2) ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้/หรือทักษะใน ข้อ 1
- 3) ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ข้อ 1.2 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (1.2 : HCU, 1.2 : 071)

ข้อ 1.3 แสดงออกถึงควมมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3 : HCU, 1.3 :071)

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication)

- สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน

ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

- กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลา และครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร รวมถึงการให้ความร่วมมือกับโครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเช่น โครงการห้องเรียนสดใสไร้ขยะ โครงการพักผ่อนน้อมอง เป็นต้น
- กำหนดให้มีการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ (Online) ด้วยสื่อมัลติมีเดีย

(3) วิธีการประเมินผล

พิจารณาจากการทำโจทย์ระหว่างเรียน ตอบคำถามและการวิเคราะห์สรุปของนักศึกษา ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ การส่งงานที่มอบหมาย การส่งรายงานตามเวลาที่กำหนด ความสนใจและการมีส่วนร่วมในห้องเรียน ความสนใจในการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดีย (การเรียน Online) และการปฏิบัติตามกฎระเบียบของการเข้าเรียน

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

ข้อ 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (2.1 : HCU, 2.2 : 071)

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านความคิดสร้างสรรค์ (creativity)

- บรรยายร่วมกับการอภิปรายปัญหาโดยใช้หลักวิชาการ
- กำหนดให้ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องมือในสายงานตามวิชาชีพ เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจ การวิเคราะห์ผลตามหลักของเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง
- ฝึกทำโจทย์การบ้านเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- สามารถทำงานเป็นทีม ร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องทางวิชาชีพได้

(3) วิธีการประเมินผล

การทำรายงานและการนำเสนอ อภิปรายกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค และซักถามในห้องเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ข้อ 3.1. สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (3.1:HCU, 3.1:071)

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)

การทำความเข้าใจเนื้อหาจากการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อมัลติมีเดีย (Online)

กำหนดหัวข้อความรู้เพื่อให้ผู้เรียนไปสืบค้นพร้อมจัดทำรายงานตามหัวข้อที่กำหนด และมอบหมายโจทย์การบ้านที่ต้องใช้ความรู้จากบทเรียนมาประยุกต์ในการทำโจทย์

(3) วิธีการประเมินผล

- การทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดีย
- ประเมินจากการนำเสนอผลการสืบค้นโดยการจัดทำรายงานหรืออภิปรายกลุ่ม
- ความถูกต้องตามหลักวิชาและความคิดสร้างสรรค์ของการนำเสนอ
- ความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมในการดำเนินการนำเสนอผลงานและจัดทำรายงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ข้อ 4.2. สามารถปรับตัว ทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2 : HCU, 4.2 : 071)

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)

มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม และ ระบุลงในเล่มงานที่ส่งด้วยว่าใครรับผิดชอบส่วนใดของงาน และเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ซักถามข้อสงสัยและวิจารณ์การนำเสนอผลงานนั้น

(3) วิธีการประเมิน

ประเมินจากเล่มรายงานและประเมินจากการนำเสนอรายงาน, การตอบคำถาม และ ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามวิจารณ์ทั้งทางบวกและทางลบ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ข้อ 5.1. สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา (5.1: HCU, 5.1:071)

(2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการคำนวณ (computing) และด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)

ประเมินจากวิธีการคำนวณ และถ่ายทอดหรือการรายงานผลการคำนวณ การอภิปราย และการตอบคำถาม ตลอดจนการใช้ภาษา สื่อรูปภาพ และ แผนภูมิชนิดต่าง ๆ ในการสื่อสาร เทคนิคและความคิดสร้างสรรค์ของการนำเสนอ

(3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการคำนวณ การบ้าน และข้อสอบ รวมถึงการนำเสนอรายงาน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

SEC01 รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 10/08/64	วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียน - นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน - บรรยายบทนำสวดแทรกคุณธรรม 6 ประการ - แนะนำช่องทางในการสอบถามร้องเรียน แจ้งปัญหา ขอคำปรึกษาผ่าน MS teams หรือลิงค์ ใน e-learning - กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ - วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม - เตรียมความพร้อมนักศึกษา ก่อนเริ่มการเรียนการสอน บทที่ 1 บทนำ - แนะนำรายวิชา - หน่วยและการแปลงหน่วย - เวกเตอร์ - การหาอนุพันธ์ (Differentiate) - การหาปริพันธ์ (Integrate)	- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการสื่อสาร (communication) - ชี้แจง ทำความเข้าใจ และข้อตกลงของกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย - สอบถามเจตคติของรายวิชาจากผู้เรียน - บรรยายเนื้อหา และตัวอย่างเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) สื่อการสอน - Power point ประกอบการเรียน - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมเข้าสู่บทเรียน (เพื่อศึกษด้วยตนเอง) ผ่านระบบ e-learning - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

2 17/08/64	บทที่ 2 การเคลื่อนที่ - ปริมาณการเคลื่อนที่ (ระยะทาง ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น) - การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง - การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ - การเคลื่อนที่เป็นวงกลมสม่ำเสมอ - เครื่องหมุนเหวี่ยง (การเคลื่อนที่เป็นวงกลม)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณและให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ด้วยตนเอง <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> 3. สอดแทรกตัวอย่างเรื่องการเคลื่อนที่กับเครื่องมือในวิชาชีพให้กับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ 4. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 5. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง) - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
3 24/08/64	บทที่ 3 แรงและพลังงาน - แรง (แรงเสียดทาน แรงดึงดูด เชือก แรงสปริง และแรงสู่ศูนย์กลาง) - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน - งานในการเคลื่อนที่	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อหาผลของแรงกับการเคลื่อนที่พร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

		- Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษด้วยตนเอง) -สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team		
4 31/08/64	- พลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน - โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม - สมดุลการหมุน - เครื่องหมุนเหวี่ยง (แรงหนีศูนย์กลาง)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตผลของแรงกับการเคลื่อนที่พร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษด้วยตนเอง) -สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
-	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 1 (นอกตาราง)	จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตารางบทที่ 2-3 (บางส่วน) ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
5 7/09/64	บทที่ 4 การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและคลื่น - การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (มวลติดปลายสปริง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย) - คลื่นกล (คลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

		- ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตหรือนำเสนอเครื่องมือในวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับเสียงพร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง) - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team		
6 14/09/64	บทที่ 5 เสียง - อัตราเร็วเสียง - ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตหรือนำเสนอเครื่องมือในวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับเสียงพร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง) - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
7 21/09/64	- ปรากฏการณ์ทางเสียง (เสียงก้อง เรโซแนนซ์ของเสียง ดอปปเลอร์ บีตส์) - คลื่นเสียงกับการนำไปใช้ (ultrasonic ultrasound)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

		3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตหรือนำเสนอเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการสั่นหรือคลื่น พร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษด้วยตนเอง) - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team		
8	สอบกลางภาค (ตาม มวก.30)	จัดสอบกลางภาค ตาม มวก.30 บทที่ 3(บางส่วน) - 5 ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
9 5/10/64	บทที่ 6 ความร้อนและสมบัติทางความร้อน - อุณหภูมิและความร้อน - สมบัติทางความร้อน (ความร้อน ค่าความจุความร้อน ค่าความร้อนแฝง) - การถ่ายโอนพลังงานความร้อน (การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี) - งานในการเปลี่ยนปริมาตร	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

10 12/10/64	- เทอร์โมมิเตอร์และเครื่องมือทางความร้อน บทที่ 7 ไฟฟ้าสถิต - ชนิดประจุไฟฟ้า ความหนาแน่นประจุ - แรงทางไฟฟ้า - สนามไฟฟ้า	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
11 19/10/64	- พลังงานและศักย์ไฟฟ้า - การถ่ายโอนประจุ - งานเนื่องจากแรงทางไฟฟ้า - ตัวเก็บประจุและความจุรวม - กระแสประสาท	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
-	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 2	จัดสอบย่อยครั้งที่ 2 นอกตารางบทที่ 6-7 ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		

12 26/10/64	บทที่ 8 ไฟฟ้ากระแส - วงจรไฟฟ้ากระแสตรง - กฎของโอห์ม - การต่อวงจรตัวต้านทาน - พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควร เป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะ</u> <u>การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิด</u> <u>วิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณี</u> <u>ตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความ สำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการ</u> <u>เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์</u> <u>(Critical Thinking) และ การสื่อสาร</u> <u>(Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
13 02/11/64	- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (วงจรตัว ต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ และวงจร R-L-C) - กำลังไฟฟ้าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ - คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควร เป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะ</u> <u>การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิด</u> <u>วิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณี</u> <u>ตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความ สำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการ</u> <u>เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์</u> <u>(Critical Thinking) และ การสื่อสาร</u> <u>(Communication) สื่อที่ใช้</u> - Power point - white board - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
14 9/11/64	บทที่ 9 แสงและการมองเห็น - ความสว่างและกำลังส่องสว่าง - สมบัติของแสง (การสะท้อน หักเห และแทรกสอดเลี้ยวเบน)	บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควร เป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะ</u> <u>การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิด</u>	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

	- แสงโพลาไรซ์ - แสงสีและการมองเห็น	วิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง - ถาถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team มอบหมายงาน - แบ่งกลุ่มให้นักศึกษาเพื่อไปค้นคว้าในหัวข้อที่สนใจ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication)</u>		
15 16/11/64	- เลนส์ กล้องจุลทรรศน์ - หลักการทาง Spectrophotometer บทที่ 10 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น - กัมมันตภาพรังสี	กลุ่ม B เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม A เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง</u> - ถาถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

		- Power point		
16 16/11/64	- หน่วยวัดรังสี - ประเภทของรังสี - กฎการสลายตัว - การดูดกลืนรังสี - การตรวจวิเคราะห์ด้วยสารรังสี	- บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และการสื่อสาร (Communication) สื่อกที่ใช้</u> - Power point - สอนออนไลน์ผ่าน MS-Team	2	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
17	สอบปลายภาค (ตาม มวก.30)			
	รวม		30	

SEC02 ผศ.ดร.พรสิริ วรวิฑูรย์/อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 10/08/64	<u>วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียน</u> - แนะนำอาจารย์ผู้สอน - นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน <u>กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ</u> <u>วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม</u> <u>เตรียมความพร้อมนักศึกษา ก่อนเริ่มการเรียนการสอน</u> <u>บทที่ 1 บทนำ</u> - แนะนำรายวิชา - หน่วยและการแปลงหน่วย - เวกเตอร์ - การหาอนุพันธ์ (Differentiate)	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) 1. แนะนำตัวอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา 2. บรรยายบทนำ สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ 3. ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่สำคัญต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ผ่าน QR code 4. แนะนำช่องทางในการสอบถาม ร้องเรียน แจ้งปัญหา ขอคำปรึกษา ผ่าน MS teams หรือลิงค์ ใน e- learning เพื่อเป็นการติดตามพัฒนาการและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน	2	ผศ.ดร. พรสิริ วรวิฑูรย์

	- 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 (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
2 17/08/64	บทที่ 2 การเคลื่อนที่ - ปริมาณการเคลื่อนที่ (ระยะทาง ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น) - การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง - การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ - การเคลื่อนที่เป็นวงกลมสม่ำเสมอ - เครื่องหมุนเหวี่ยง (การเคลื่อนที่เป็นวงกลม)	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pre-test ก่อนเรียนและ post-test หลังเรียน 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณและให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยด้วยตนเอง <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 3. สอดแทรกตัวอย่างเรื่องการเคลื่อนที่กับเครื่องมือในวิชาชีพให้กับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ 4. <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)	2	ผศ.ดร. พรสิริ วนรัฐกาล

		การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 5. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
3 24/08/64	บทที่ 3 แรงและพลังงาน - แรง (แรงเสียดทาน แรงดึงดูด เชือก แรงสปริง และแรงสู่ศูนย์กลาง) - กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน - งานในการเคลื่อนที่	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตผลของแรงกับการเคลื่อนที่พร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)	2	ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล
4 31/08/64	- พลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงาน - โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม - สมดุลการหมุน - เครื่องหมุนเหวี่ยง (แรงหนีศูนย์กลาง)	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u>	2	ผศ.ดร. พรสิริ วนรัฐกาล

		3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาช่วยกันอภิปรายผลของแรงกับการเคลื่อนที่แบบหมุนเหวี่ยงในเครื่องมือ centrifuge 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
-	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 1 (นอกตาราง)	จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตารางบทที่ 2-3 (บางส่วน) ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
5 7/09/64	บทที่ 4 การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและคลื่น - การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (มวลติดปลายสปริง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย) - คลื่นกล (คลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว)	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21</u> การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ให้นักศึกษาร่วมกันยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบ SHM. ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน จัดกิจกรรมผ่านเครื่องมือออนไลน์เพื่อประเมินความเข้าใจในบทเรียน 4. สื่อการสอน - Power point	2	ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ

		- สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
6 14/09/64	บทที่ 5 เสียง - อัตราเร็วเสียง - ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จัดกิจกรรมผ่านเครื่องมือออนไลน์เพื่อประเมินความเข้าใจในบทเรียน 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)	2	ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล
7 21/09/64	- ปรากฏการณ์ทางเสียง (เสียงก้อง เรโซแนนซ์ของเสียง ดอปเพลอร์ บีตส์) - คลื่นเสียงกับการนำไปใช้ (ultrasonic ultrasound)	บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน 1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u>	2	ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล

		3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) – ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อสาธิตหรือนำเสนอเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการสั่นหรือคลื่น พร้อมนำเสนอโดยเลือกการออกแบบการนำเสนอเอง จัดกิจกรรมผ่านเครื่องมือออนไลน์เพื่อประเมินความเข้าใจในบทเรียน 4. สื่อการสอน - Power point - สื่อ multimedia ประกอบการทบทวนเนื้อหา (เพื่อศึกษาด้วยตนเอง)		
8	สอบกลางภาค (ตาม มฉก.30)	จัดสอบกลางภาค ตาม มฉก.30 บทที่ 3(บางส่วน) - 5 ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
9 5/10/64	บทที่ 6 ความร้อนและสมบัติทางความร้อน - อุณหภูมิและความร้อน - สมบัติทางความร้อน (ความร้อน ค่าความจุความร้อน ค่าความร้อนแฝง) - การถ่ายโอนพลังงานความร้อน (การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี) - งานในการเปลี่ยนปริมาตร	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่มนศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม B เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม A เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิด	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		วิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board		
10 12/10/64	- เทอร์โมมิเตอร์และเครื่องมือทางความร้อน บทที่ 7 ไฟฟ้าสถิต - ชนิดประจุไฟฟ้า ความหนาแน่นประจุ - แรงทางไฟฟ้า - สนามไฟฟ้า	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม A เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม B เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียนบรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณีตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		- white board		
11 19/10/64	- พลังงานและศักย์ไฟฟ้า - การถ่ายโอนประจุ - งานเนื่องจากแรงทางไฟฟ้า - ตัวเก็บประจุและความจุรวม - กระแสประสาท	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม B เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม A เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน 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	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
-	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 2	จัดสอบย่อยครั้งที่ 2 นอกตารางบทที่ 6-7 ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
12 26/10/64	บทที่ 8 ไฟฟ้ากระแส - วงจรไฟฟ้ากระแสตรง - กฎของโอห์ม - การต่อวงจรตัวต้านทาน	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม A เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม B เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน)	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

	- พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า	ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board		
13 02/11/64	- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (วงจรตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ และวงจร R-L-C) - กำลังไฟฟ้าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ - คลื่นไฟฟ้าหัวใจ	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม B เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม A เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน บรรยายเนื้อหา	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช

		- สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication) สื่อกี่ใช้</u> - Power point - white board		
14 9/11/64	บทที่ 9 แสงและการมองเห็น - ความสว่างและกำลังส่องสว่าง - สมบัติของแสง (การสะท้อน หักเห และแทรกสอดเดี่ยวเบน) - แสงโพลาไรซ์ - แสงสีและการมองเห็น	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม A เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม B เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์</u>	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		(Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)สื่อที่ใช้ - Power point - white board		
15 16/11/64	- เลนส์ กล้องจุลทรรศน์ - หลักการทาง Spectrophotometer บทที่ 10 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น - กัมมันตภาพรังสี	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม B เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม A เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลัง เรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS- TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลัง เรียน บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้น</u> <u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิด</u> <u>วิเคราะห์ (Critical Thinking) จาก</u> <u>กรณีตัวอย่าง</u> - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความ สำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการ</u> <u>เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์</u> <u>(Critical Thinking) และ การสื่อสาร</u> <u>(Communication)สื่อที่ใช้</u> - Power point - white board บรรยายเนื้อหา - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้น</u> <u>ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิด</u> <u>วิเคราะห์ (Critical Thinking) จากกรณี</u> <u>ตัวอย่าง</u>	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		- ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication)</u> สื่อที่ใช้ - Power point - white board		
16 16/11/64	- หน่วยวัดรังสี - ประเภทของรังสี - กฎการสลายตัว - การดูดกลืนรังสี - การตรวจวิเคราะห์ด้วยสารรังสี	กรณีจัดการเรียนแบบ Onsite แบ่งกลุ่ม นศ ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่ม A เรียนผ่านระบบ MS Teams กลุ่ม B เข้าชั้นเรียน (ทำการเรียนไปพร้อมกัน) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน กรณีจัดการเรียนแบบ Online บรรยายเนื้อหา ผ่านระบบออนไลน์ (MS-TEAM ห้องเรียน PH2122 Sec02) ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน 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 บรรยายเนื้อหา	2	อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		- สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u> จากกรณีตัวอย่าง - ถามและตอบรายบุคคลเกี่ยวกับใจความสำคัญและแนวทางการนำไปใช้ของเนื้อหา <u>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และ การสื่อสาร (Communication) สื่อที่ใช้</u> - Power point - white board		
17	สอบปลายภาค (ตาม มวก.30)			
	รวม		30	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2 และ 1.3	การมีส่วนร่วมในห้องเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2.1, 3.1 และ 5.1	การบ้าน รายงานและการนำเสนอ	ตลอดภาคการศึกษา	20%
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% 22.5% 15% 22.5%

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.
- ปิยะพงษ์ สิทธิคง, 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. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดัดแปลง)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

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

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

.....ระบุวิธีการประเมินการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์จากทีมผู้สอน หรือจากผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

.....อธิบายวิธีและกลไกสำหรับการปรับปรุงการสอน เช่น การประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนการวิจัยในชั้นเรียน ระบบอาจารย์พี่เลี้ยง เป็นต้น

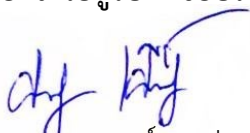
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

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

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

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

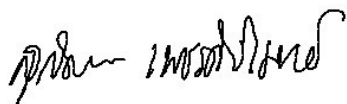
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน



(รองศาสตราจารย์ ดร.ประยงค์ดี เป็ล้องพล)

วันที่ 1 สิงหาคม 2564

ชื่ออาจารย์ผู้สอน



(อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)

วันที่ 1 สิงหาคม 2564

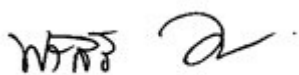
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วรรณัฐิกาล)

วันที่ 1 สิงหาคม 2564

ชื่อประธานกลุ่มวิชาฟิสิกส์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วรรณัฐิกาล)

วันที่ 1 สิงหาคม 2564

ชื่อหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ



(อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

วันที่ 1 สิงหาคม 2564