

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา PH2122 ฟิสิกส์สำหรับเทคนิคการแพทย์
2. จำนวนหน่วยกิต 2 (2/2-0-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรเทคนิคการแพทย์ (071) คณะเทคนิคการแพทย์ / วิชาบังคับพื้นฐาน
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ตกแผน
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MA1003
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) PH2151 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับเทคนิคการแพทย์
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์รังสรรค์ โกญจนาทนิกร
8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 25 ธันวาคม 2561

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในฟิสิกส์พื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนักศึกษาสามารถนำความรู้ไปวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่ออธิบายหลักการของเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพได้ และสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆได้ด้วยตนเอง

#### 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- 1) เพื่อให้สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในวิชาชีพ
- 2) สอดแทรกเนื้อหาการเรียนการสอนให้ทันเทคโนโลยีในปัจจุบัน

### หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

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

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 30 ชั่วโมง การศึกษด้วยตนเอง 2 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านระบบออนไลน์(e-learning)ของมหาวิทยาลัย

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### (1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ข้อ 1.2 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนว

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (1.2 : HCU, 1.2 : 070)

ข้อ 1.3 แสดงออกถึงความมีวินัยและความรับผิดชอบ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม (1.3 : HCU, 1.3 :070)

##### (2) วิธีการสอน

เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication)

- สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน
- ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย
- กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดัง รบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร รวมถึงการให้ความร่วมมือกับโครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น โครงการห้องเรียนสดใสไร้ขยะ โครงการพักล้อมนำมอง เป็นต้น

##### (3)วิธีการประเมินผล

พิจารณาจากพฤติกรรมกรรมการเข้าชั้นเรียนและการทำโจทย์ระหว่างเรียน ตอบคำถามและการวิเคราะห์สรุปของนักศึกษา ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ การส่งงานที่มอบหมาย การส่งรายงานตามเวลาที่กำหนด ความสนใจและการมีส่วนร่วมในห้องเรียน และปฏิบัติตามกฎระเบียบของการเข้าเรียน

## 2. ความรู้

### (1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

ข้อ 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (2.1 : HCU, 2.2 : 070)

### (2) วิธีการสอน

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

- บรรยาย วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยใช้หลักวิชาการ
- ถาม-ตอบเป็นรายบุคคล
- มีการแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อทำกิจกรรมและเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาน้ำชั้นเรียน
- ฝึกทำโจทย์การบ้านเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- สามารถทำงานเป็นทีม ร่วมกันวิเคราะห์และออกแบบนวัตกรรมสำหรับวิชาชีวได้

### (3) วิธีการประเมินผล

ซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล อภิปรายกลุ่ม การทำรายงานและการนำเสนอ ความคิดสร้างสรรค์ การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

## 3. ทักษะทางปัญญา

### (1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ข้อ 3.1. สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (3.1:HCU, 3.1:070)

### (2) วิธีการสอน

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

- กำหนดให้ทำโจทย์การบ้านที่มีความง่ายไปหายากเพื่อที่นักศึกษาจะได้วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้และให้โจทย์ตัวอย่างเพื่อฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาของเนื้อหาในบทเรียน
- กำหนดหัวข้อความรู้เพื่อให้ผู้เรียนไปสืบค้นและจัดทำรายงาน วิเคราะห์และอภิปรายตามหัวข้อที่สนใจ

### (3) วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากความถูกต้องในการแก้ปัญหาจากการบ้านที่นักศึกษาส่งและนำไปถามตอบภายในห้องเรียน
- ประเมินจากการนำเสนอผลการสืบค้นโดยการจัดทำรายงานหรืออภิปรายกลุ่ม
- ประเมินจากความถูกต้องตามหลักวิชาของรายงานที่ส่ง

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### (1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ข้อ 4.2. สามารถปรับตัว ทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (4.2 : HCU, 4.2 : 070)

##### (2) วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)

- มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม และระบุงลงในเล่มงานที่ส่งด้วยว่าใครรับผิดชอบส่วนใดของงาน
- ในการนำเสนอผลงานจะมีการเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ซักถามข้อสงสัยและวิจารณ์การนำเสนอผลงานนั้น

##### (3) วิธีการประเมิน

- ประเมินจากเล่มรายงาน
- ประเมินจากการนำเสนอรายงาน การตอบคำถามและปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำวิจารณ์

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### (1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ข้อ 5.1. สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา (5.1: HCU, 5.1:070)

##### (2) วิธีการสอน

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

- ประเมินจากการใช้คณิตศาสตร์ในการคำนวณ และสามารถถ่ายทอดหรือการรายงานผลการคำนวณ การอภิปราย และการตอบคำถาม ตลอดจนการใช้ภาษา สื่อรูปภาพ และ แผนภูมิชนิดต่าง ๆ ในการสื่อสาร เทคนิคและความคิดสร้างสรรค์ของการนำเสนอ

##### (3) วิธีการประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้คำนวณ การบ้าน และข้อสอบ ความรู้ความเข้าใจ ความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนองาน

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำอาจารย์ผู้สอน</li> <li>- นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน</li> <li>- วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพของผู้เรียน</li> <li>- กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ</li> <li>- วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม</li> <li>- เตรียมความพร้อมนักศึกษา ก่อนการจัดการสอน</li> </ul> <p>บทที่ 1 การเคลื่อนที่ 1 มิติ และ 2 มิติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยวัด</li> <li>- การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง</li> <li>- การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แนะนำตัวอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา</li> <li>2. บรรยายบทนำสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรมเรื่องความขยัน อดทน ความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ</li> <li>3. ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานสำคัญต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ google doc ผ่าน QR code</li> <li>4. นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาใน google doc ผ่าน QR code ใน e-learning ในรายวิชา PH2122 เพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</li> <li>5. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการสื่อสาร (communication) โดยชี้แจง ความเข้าใจและข้อตกลงของกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอบถามเจตคติของรายวิชาจากผู้เรียน</li> <li>- บรรยายเนื้อหา</li> <li>- สาธิตตัวอย่างการคำนวณ</li> <li>- Power point</li> <li>- แบบทดสอบ</li> </ul>	2	อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเคลื่อนที่เป็นวงกลมอย่างสม่ำเสมอ</li> <li>- การเคลื่อนที่เป็นวงกลมอย่างไม่สม่ำเสมอ</li> </ul> <p><b>บทที่ 2 แรงและโมเมนตัม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แรง</li> <li>- กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บรรยายเนื้อหา</li> <li>2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณและให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ด้วยตนเอง</li> <li>3. สอดแทรกตัวอย่างเรื่องแรงในวิชาชีฟให้กับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์</li> <li>4. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</li> </ol> <p>- ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อทำรายงานโดยคิดหัวข้อรายงานตามสนใจของตนเองที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีฟของนักศึกษาและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทที่ 1-2 เพื่อมานำเสนอ</p> <p>- Power point</p>	2	อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พลังงานและการอนุรักษ์</li> <li>- สมดุลการหมุน</li> <li>- โมเมนตัมและการอนุรักษ์</li> <li>- เครื่องมือ เครื่องฮีมาโตคริต เครื่องปั่นตะกอน</li> </ul>			อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช
	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 1	จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตารางบทที่ 1-2 (บางส่วน) ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
4	<p><b>บทที่ 3 การสั่น และคลื่นเสียง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสั่นแบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย</li> <li>- สมบัติของคลื่น</li> <li>- คลื่นเสียง</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บรรยายเนื้อหา</li> <li>2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ</li> <li>3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน</li> </ol>	2	อาจารย์ ดร.พรสิริ วรรณรัฐกาล

		<p>ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</p> <p>- แบ่งกลุ่มและออกมาอภิปราย ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตาม ความสนใจของตนเอง</p> <p>- Power point</p>		
5	<p>- ปรากฏการณ์เรโซแนนซ์และ การสั่นของร่างกาย</p> <p>- ปีตส์</p> <p>- ปรากฏการณ์คอปเปิลอร์</p> <p>- เครื่องมือทางเสียง เช่น Ultrasonic Ultrasound</p>	<p>- บรรยายเนื้อหา</p> <p>- สาคิตตัวอย่างการคำนวณ</p> <p>- Power point</p>	2	อาจารย์ ดร.พร สิริ วรรณัฐกาล
6	<p><b>บทที่ 4 ความร้อน</b></p> <p>- ความร้อนและอุณหภูมิต</p> <p>- งานเนื่องจากการขยายตัวทาง ความร้อน</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา</p> <p>2. สาคิตตัวอย่างการคำนวณ</p> <p>- Power point</p>	2	อาจารย์ ดร.พร สิริ วรรณัฐกาล
	<b>สอบกลางภาค</b>	<p>วัน-เวลาตาม มวก. 30</p> <p>ประกาศคะแนนสอบใน e-learning</p>		
7	<p>- หลักเบื้องต้นของอุณหพล ศาสตร์</p> <p>- กฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์</p> <p>- กฎข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา</p> <p>2. สาคิตตัวอย่างการคำนวณ</p> <p><b>3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้น ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน ด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</b></p> <p>- ดูวิดีโอเกี่ยวกับการสั่นและคลื่น</p> <p>- ถาม-ตอบ</p> <p>- Power point</p>	2	อาจารย์ ดร.พร สิริ วรรณัฐกาล
8	<p>- ความจุความร้อน</p> <p>- ความร้อนในร่างกาย</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา</p> <p>2. สาคิตตัวอย่างการคำนวณ</p>	2	อาจารย์ ดร.พร สิริ วรรณัฐกาล

	- เครื่องมือทางความร้อน Water Bath	3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อทำรายงาน โดยคิดหัวข้อรายงานตามสนใจของตนเองที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษาและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทที่ 3-4 เพื่อนำเสนอ		
9	<b>บทที่ 5 ไฟฟ้าเบื้องต้น</b> - สมบัติทางไฟฟ้า- วงจรไฟฟ้า กระแสตรง - วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	2	รศ.ดร. ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล
10	- เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) - เครื่องตรวจคลื่นสมอง (EEG)	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	2	รศ.ดร. ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล
	<b>ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 2</b>	<b>จัดสอบย่อยครั้งที่ 2 นอกตารางบทที่ 4-5 (บางส่วน)</b> ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
11	<b>บทที่ 6 ทศนศาสตร์</b> - ความเข้มของการส่องสว่าง - การสะท้อนและการหักเหของแสง - เลนส์	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	2	รศ.ดร. ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล
12	- การดูดกลืนแสง - โพลาริซซ์ - แสงสี - การมองเห็น	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	2	รศ.ดร. ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล



13	<p>- หลักการทาง Microscope, - หลักการทาง Spectrophotometer</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อทำรายงาน โดยคิดหัวข้อรายงานตามสนใจของตนเองที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษาและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทที่ 5-6 เพื่อมานำเสนอ - Power point</p>	2	รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
14	<p>บทที่ 7 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ - กัมมันตภาพรังสี - หลักการรังสีเบื้องต้น</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point</p>	2	อาจารย์รังสรรค์ โภชญนาทนิกร
15	<p>- การสลายตัวของธาตุ กัมมันตรังสี - เครื่องมือทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ เครื่อง X-ray สรุปรายงานของแต่ละกลุ่มที่ได้เสนอหัวข้อและอภิปรายหน้าชั้นเรียน ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา และตัวอย่างเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน 2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านนวัตกรรม (innovation) - วัดปริมาณการดูดกลืนรังสี (Cs137) ของตะกั่ว คิดวิเคราะห์ผลการวัดปริมาณการดูดกลืนรังสี พร้อมทั้งออกแบบนวัตกรรมการป้องกันรังสี 3. ถาม-ตอบ 4. ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเกี่ยวกับ ภาวะผู้นำ/ ภาวะ</p>	2	อาจารย์รังสรรค์ โภชญนาทนิกร

		ผู้ตาม/ คะแนนสอบ/ ผลการเรียนรู้/ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน/ การมี ส่วนร่วมด้านคุณธรรม 5. นักศึกษาให้ข้อมูลแก่ผู้สอนเพื่อ นำไปปรับปรุงการเรียนการสอนใน ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป ผ่านระบบการประเมินผู้สอนของ มหาวิทยาลัย - Power point		
	สอบปลายภาค	วัน-เวลา ตามมจก.30		
	รวม		30	

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.2 และ 1.3	การเข้าชั้นเรียน - การมีส่วนร่วมในคุณธรรม 6 ประการ - ความมีวินัยและความรับผิดชอบ ความเสียสละ การเคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2.1, 3.1 และ 5.1	การส่งการบ้านและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
3.1, 4.2 และ 5.1	การมีส่วนร่วมอภิปราย(ถาม-ตอบ) แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน - เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น	ตลอดภาคการศึกษา	5%
3.1, 4.2 และ 5.1	รายงานและการนำเสนอรายงาน	นอกเวลาเรียน	5%
2.1 และ 5.1	สอบ - สอบย่อยครั้งที่ 1 - สอบกลางภาค - สอบย่อยครั้งที่ 2 - สอบปลายภาค		15% 25% 15% 25%

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน
  - เอกสารประกอบการสอนฟิสิกส์ทางการแพทย์
  - คณาจารย์ภาคฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ฟิสิกส์ 1, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
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 , เพ็รส์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ
  - E-learning รายวิชา PH1183 ฟิสิกส์ทางการแพทย์

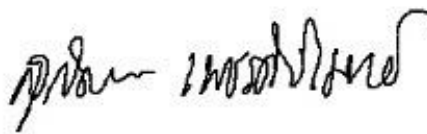
### หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
  - สอนหน้ากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา
  - แบบประเมินการสอนของอาจารย์
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
  - สังเกตการณ์จากผู้สอนและประเมินจากผลการเรียนของนักศึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน
  - การประชุมในกลุ่มวิชาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
  - ใช้เอกสารประกอบการสอน (Power point) ร่วมกันทุกกลุ่มเรียน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 

มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้นักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบรายงานและการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 

ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปีตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาทุกปี ตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

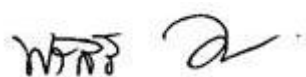
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน



( อาจารย์ ดร. สุกัญญา เพชรศิริเวช )

25 ธันวาคม 2561

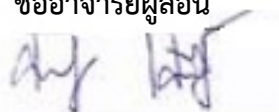
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



(อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล)

25 ธันวาคม 2561

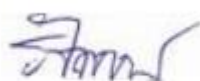
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



( รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล )

25 ธันวาคม 2561

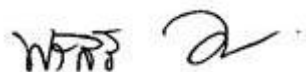
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



( อาจารย์ รังสรรค์ โภญจนาทนิกร )

25 ธันวาคม 2561

ชื่อประธานกลุ่มวิชาฟิสิกส์



( อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล )

25 ธันวาคม 2561

ชื่อหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ



(อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

25 ธันวาคม 2561