

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา PH1183 MEDICAL PHYSICS ฟิสิกส์ทางการแพทย์
- จำนวนหน่วยกิต 3 (3/3-0-0)
- หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรกายภาพบำบัด (080) คณะกายภาพบำบัด / วิชาบังคับพื้นฐาน
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MA1003 หรือ MA1043
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) PH1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทางการแพทย์
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐกาล  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
- สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 25 ธันวาคม 2561

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในฟิสิกส์พื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนักศึกษาสามารถนำความรู้ไปวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่ออธิบายหลักการของเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพได้ และสามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆได้ด้วยตนเอง

#### 2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- 1) เพื่อให้สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในวิชาชีพ
- 2) สอดแทรกเนื้อหาการเรียนการสอนให้ทันเทคโนโลยีในปัจจุบัน

### หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

สมดุลของแรง การเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อ งานและพลังงาน สมบัติยืดหยุ่นของสาร สมบัติทางความร้อนของสาร ความร้อนในร่างกาย ของไหล แรงพยางค์ ความหนืด แรงตึงผิว การไหลเวียนของโลหิต ระบบท่อเล็ก เสียงและการตอบสนอง คลื่นเหนือเสียง เครื่องมือทางแสงและเสียง ไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 45 ชั่วโมง การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3 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 และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (กายภาพบำบัด, 080, ข้อ 1.2)

##### (2) วิธีการสอน

##### เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication)

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

##### (3) วิธีการประเมินผล

พิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนและการทำโจทย์ระหว่างเรียน ตอบคำถามและการวิเคราะห์สรุปของนักศึกษา ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ การส่งงานที่มอบหมาย การส่งรายงานตามเวลาที่กำหนด ความสนใจและการมีส่วนร่วมในห้องเรียน และปฏิบัติตามกฎระเบียบของการเข้าเรียน

#### 2. ความรู้

##### (1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

ข้อ 2.1.อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (ภาพถ่ายบำบัด, 080, ข้อ 2.2)

## (2) วิธีการสอน

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

- บรรยาย วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยใช้หลักวิชาการ
- ถาม-ตอบเป็นรายบุคคล
- มีการแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อทำกิจกรรมและเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหานำชั้นเรียน
- ฝึกทำโจทย์การบ้านเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- สามารถทำงานเป็นทีม ร่วมกันวิเคราะห์และออกแบบนวัตกรรมสำหรับวิชาชีพได้

## (3)วิธีการประเมินผล

ซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล อภิปรายกลุ่ม การทำรายงานและการนำเสนอ ความคิดสร้างสรรค์ การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

## 3. ทักษะทางปัญญา

### (1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ข้อ 3.2. สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์ (ภาพถ่ายบำบัด, 080, ข้อ 3.2)

### (2) วิธีการสอน

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

- กำหนดให้ทำโจทย์การบ้านที่มีความง่ายไปหายากเพื่อที่นักศึกษาจะได้วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้และให้โจทย์ตัวอย่างเพื่อฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาของเนื้อหาในบทเรียน
- กำหนดหัวข้อความรู้เพื่อให้ผู้เรียนไปสืบค้นและจัดทำรายงาน วิเคราะห์และอภิปรายตามหัวข้อที่สนใจ

### (3)วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากความถูกต้องในการแก้ปัญหาจากการบ้านที่นักศึกษาส่งและนำไปถามตอบภายในห้องเรียน
- ประเมินจากการนำเสนอผลการสืบค้นโดยการจัดทำรายงานหรืออภิปรายกลุ่ม
- ประเมินจากความถูกต้องตามหลักวิชาของรายงานที่ส่ง

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### (1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ข้อ 4.1. สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (ภาพถ่ายบำบัด, 080, ข้อ 4.1)

## (2)วิธีการสอน

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)

- มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม และระบุงลงในเล่มงานที่ส่งด้วยว่าใครรับผิดชอบส่วนใดของงาน
- ในการนำเสนอผลงานจะมีการเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ซักถามข้อสงสัยและวิจารณ์การนำเสนอผลงานนั้น

## (3)วิธีการประเมิน

- ประเมินจากเล่มรายงาน
- ประเมินจากการนำเสนอรายงาน การตอบคำถามและปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำวิจารณ์

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## (1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ข้อ 5.2. สามารถสรุปประเด็น และสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (กายภาพบำบัด, 080, ข้อ 5.2)

## (2) วิธีการสอน

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

- ประเมินจากวิธีการคำนวณ และถ่ายทอดหรือการรายงานผลการคำนวณ การอภิปราย และการตอบคำถามตลอดจนการใช้ภาษา สื่อรูปภาพ และ แผนภูมิชนิดต่าง ๆ ในการสื่อสาร เทคนิคและความคิดสร้างสรรค์ของการนำเสนอ

## (3)วิธีการประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการคำนวณ การบ้าน และข้อสอบ ความรู้ความเข้าใจ ความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนองาน

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

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

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1	- แนะนำอาจารย์ผู้สอน - นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน - วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพของผู้เรียน	1. แนะนำตัวอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา 2. บรรยายบทนำสวดแทรกจริยธรรมและคุณธรรมเรื่องความขยัน อดทน ความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ	3	1. อาจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

	<p>- กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ</p> <p>- วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม</p> <p>- เตรียมความพร้อมนักศึกษา ก่อนการจัดการสอน</p> <p><b>บทที่ 1 การเคลื่อนที่</b></p> <p>1.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง</p> <p>1.2 การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ และ 3 มิติ</p> <p>1.3 การเคลื่อนที่เป็นวงกลม</p>	<p>3. ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานสำคัญต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ google doc ผ่าน QR code</p> <p>4. นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาใน google doc ผ่าน QR code ใน e-learning ในรายวิชา PH1183 เพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</p> <p><b>5. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการสื่อสาร (communication) โดยชี้แจง ความเข้าใจและข้อตกลงของกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย</b></p> <p>- สอบถามเจตคติของรายวิชาจากผู้เรียน</p> <p>- บรรยายเนื้อหา</p> <p>- สานิตตัวอย่างการคำนวณ</p> <p>- Power point</p> <p>- แบบทดสอบ</p>		<p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>
2	<p><b>บทที่ 2 แรงและโมเมนต์</b></p> <p>2.1 แรง</p> <p>2.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</p> <p>2.3 จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางมวล</p> <p>2.4 ทอร์ก</p> <p>2.5 สมดุล</p> <p>2.6 โมเมนต์ความเฉื่อยและความเร่งเชิงมุม</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา</p> <p>2. สานิตตัวอย่างการคำนวณและให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ด้วยตนเอง</p> <p>3. สอดแทรกตัวอย่างเรื่องแรงในวิชาชีฟให้กับนักศึกษาคุณภาพบำบัด</p> <p><b>4. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</b></p> <p>- ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อทำรายงาน โดยคิดหัวข้อรายงานตามสนใจของ</p>	3	<p>1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล</p> <p>2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์</p> <p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>

		ตนเองที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษาและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทที่ 1-2 เพื่อนำเสนอ - Power point		
	<b>ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 1</b>	<b>จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตารางบทที่ 1-2</b> ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
<b>3</b>	<b>บทที่ 3 พลังงานและโมเมนตัม</b> 3.1 งาน 3.2 แรงอนุรักษ์และพลังงานกล 3.3 กฎการอนุรักษ์พลังงาน 3.4 กำลัง	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <b>3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</b> - แบ่งกลุ่มและออกมาอภิปรายตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตามความสนใจของตนเอง - Power point	<b>3</b>	1. อาจารย์ ดร.พรสิริ วรรณัฐกาล 2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
<b>4</b>	3.5 โมเมนตัมเชิงเส้นและการดล 3.6 การชนกันและการอนุรักษ์โมเมนตัม 3.7 พลังงานจลน์ในการหมุน 3.8 โมเมนตัมเชิงมุมและการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม	- บรรยายเนื้อหา - สาธิตตัวอย่างการคำนวณ - Power point	<b>3</b>	1. อาจารย์ ดร.พรสิริ วรรณัฐกาล 2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
<b>5</b>	<b>บทที่ 4 สมบัติยืดหยุ่นของสาร</b> 4.1 ความหนาแน่น 4.2 สภาพยืดหยุ่น - ความเค้น และ ความเครียด - มอดูลัสยืดหยุ่น	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ <b>3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน</b>	<b>3</b>	1. อาจารย์ ดร.พรสิริ วรรณัฐกาล 2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์

		<p>ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration)</p> <p>ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)</p> <p>การสื่อสาร (Communication)</p> <p>การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</p> <p>- ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อทำรายงาน โดยคิดหัวข้อรายงานตามสนใจของตนเองที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษาและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทที่ 3-4 เพื่อมานำเสนอ</p> <p>- Power point</p>		<p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>
6	<p><b>บทที่ 5 การสั้น คลื่น และเสียง</b></p> <p>5.1 การสั้นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>5.2 แรงแและพลังงานในการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่าย</p> <p>5.3 สมการพื้นฐานของฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>5.4 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ปลายสปริง</p> <p>5.5 ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย</p> <p>5.6 ลูกตุ้มพิสิกัล</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา</p> <p>2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ</p> <p><b>3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</b></p> <p>- ดูวิดีโอเกี่ยวกับการสั้นและคลื่น</p> <p>- ถาม-ตอบ</p> <p>- Power point</p>	3	<p>1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐกาล</p> <p>2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์</p> <p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>
7	<p>5.7 สมการคลื่น</p> <p>5.8 คลื่นนิ่ง</p> <p>5.9 ปราณุกการณ์เรโซแนนซ์และการสั้นของร่างกาย</p> <p>5.10 คลื่นเสียง</p> <p>5.11 ปราณุกการณ์ดอปเปลอร์</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา</p> <p>2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ</p> <p><b>3. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration)</b></p> <p>ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)</p> <p>การสื่อสาร (Communication)</p> <p>การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</p>	3	<p>1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐกาล</p> <p>2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์</p> <p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>

		- คู่มือวิธีการเกิดปรากฏการณ์ตอบ เพลอร์และให้นักศึกษาร่วมกันสรุป และอภิปราย		
	<b>สอบกลางภาค</b>	<b>วัน-เวลาตาม มวก. 30</b> ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
<b>8</b>	<b>บทที่ 6 ความร้อน</b> 6.1 ความร้อนและอุณหภูมิ 6.2 การขยายตัวตามอุณหภูมิ 6.3 ความเค้นเนื่องจากความร้อน 6.4 การส่งผ่านความร้อน การนำ การพา และ การแผ่รังสีความร้อน	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	<b>3</b>	1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐภูกาล 2. อาจารย์ ดร.สุ กัญญา เพชรศิริ เวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
<b>9</b>	6.5 หลักเบื้องต้นของอุณหพล ศาสตร์ 6.6 กฎข้อที่ 1 ของอุณหพล ศาสตร์ 6.7 กระบวนการทางอุณหพล ศาสตร์ 6.8 ความจุความร้อน 6.9 ความร้อนในร่างกาย	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ <b>4. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้น ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน ด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</b> - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเพื่อทำรายงาน โดยคิดหัวข้อรายงานตามสนใจของ ตนเองที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของ นักศึกษาและสอดคล้องกับเนื้อหาใน บทที่ 5-6 เพื่อนำเสนอ - Power point	<b>3</b>	1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐภูกาล 2. อาจารย์ ดร.สุ กัญญา เพชรศิริ เวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
<b>10</b>	<b>บทที่ 7 ของไหล</b> 7.1 ความดันในของไหล 7.2 แรงลอยตัว 7.3 ความตึงผิว	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	<b>3</b>	1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐภูกาล



	7.4 สมการความต่อเนื่อง			2. อาจารย์ ดร.สุ กัญญา เพชรศิริ เวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
11	7.5 สมการแบร์นูลลี 7.6 ความหนืด 7.7 การไหลในท่อ สมการปัวซอง - เลขเรโนลด์ - 7.8 กฎของสโตกส์	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	3	1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล 2. อาจารย์ ดร.สุ กัญญา เพชรศิริ เวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
	<b>ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 2</b>	<b>จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตารางบทที่ 6-7</b> ประกาศคะแนนสอบใน e-learning		
12	<b>บทที่ 8 ไฟฟ้าสถิต</b> 8.1 แรงคูลอมบ์ 8.2 สนามไฟฟ้า 8.3 ศักย์ไฟฟ้าและงานในการ ย้ายประจุ 8.4 ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บ ประจุ 8.5 การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	3	1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล 2. อาจารย์ ดร.สุ กัญญา เพชรศิริ เวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
13	<b>บทที่ 9 ไฟฟ้ากระแส</b> 9.1 ไฟฟ้ากระแสตรง - กฎของโอห์ม - วงจรไฟฟ้ากระแสตรง - วงจร RC 9.2 ไฟฟ้ากระแสสลับ - ค่ายังผล - ความต้านทานเชิงความ	1. บรรยายเนื้อหา 2. สาธิตตัวอย่างการคำนวณ 3. ถาม-ตอบ - Power point	3	1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล 2. อาจารย์ ดร.สุ กัญญา เพชรศิริ เวทย์ 3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

	<p>เหนียวนำ และ ความจุ</p> <p>- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>- กำลังไฟฟ้า</p>			
14	<p><b>บทที่ 10 แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่ และฟิสิกส์นิวเคลียร์</b></p> <p>10.1 ความเข้มของการส่องสว่าง</p> <p>10.2 การสะท้อนและการหักเหของแสง</p> <p>10.4 เครื่องมือทางแสง</p> <p>- เส้นใยนำแสง แวนสายตา และกล้องจุลทรรศน์</p> <p>การสลายตัวของธาตุ -</p> <p>กัมมันตรังสี</p> <p>หน่วยวัดรังสี -</p> <p>- การใช้รังสีในทางการแพทย์</p>	<p>1. บรรยายเนื้อหา และตัวอย่างเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน</p> <p>2. <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ในด้านการทำงานเป็นทีม (Collaboration) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านนวัตกรรม (innovation)</b></p> <p>- วัดปริมาณการดูดกลืนรังสี (Cs137) ของตะกั่ว คิดวิเคราะห์ผลการวัดปริมาณการดูดกลืนรังสี พร้อมทั้งออกแบบนวัตกรรมการป้องกันรังสี</p> <p>3. ถาม-ตอบ</p> <p>- Power point</p>	3	<p>1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐภูกาล</p> <p>2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์</p> <p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>
15	<p>สรุปรายงานของแต่ละกลุ่มที่ได้เสนอหัวข้อและอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p> <p><b>ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็น</b></p>	<p>1. นักศึกษาส่งรายงาน</p> <p>2. ถาม-ตอบ</p> <p>3. ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเกี่ยวกับ ภาวะผู้นำ/ ภาวะผู้ตาม/ คะแนนสอบ/ ผลการเรียนรู้/ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน/ การมีส่วนร่วมด้านคุณธรรม</p> <p>4. นักศึกษาให้ข้อมูลแก่ผู้สอนเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไปผ่านระบบการประเมินผู้สอนของมหาวิทยาลัย</p>	3	<p>1. อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐภูกาล</p> <p>2. อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์</p> <p>3. รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล</p>
	<b>สอบปลายภาค</b>	<b>วัน-เวลา ตามมคอ.30</b>		
	<b>รวม</b>		<b>45</b>	

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การ สอบย่อย การสอบกลางภาค การ สอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.2	การเข้าชั้นเรียน - การมีส่วนร่วมในคุณธรรม 6 ประการ - ความมีวินัยและความรับผิดชอบ ความเสียสละ การเคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับ	ตลอดภาคการศึกษา	5%
1.2, 2.1, 3.2 และ 5.2	การส่งการบ้านและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	5%
2.1, 3.2, 4.1 และ 5.2	การมีส่วนร่วมอภิปราย(ถาม-ตอบ) แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน - เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น	ตลอดภาคการศึกษา	5%
4.1 และ 5.2	รายงานและการนำเสนอรายงาน	สัปดาห์ที่ 15	5%
2.1, 3.2 และ 5.2	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 สิริคอง, ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา เล่ม 1 และ เล่ม 2 , เพ็รส์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- E-learning รายวิชา PH1183 ฟิสิกส์ทางการแพทย์

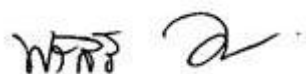
## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

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

มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้นักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบ รายงานและการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 

ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปีตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาทุกปี ตามผลการประชุม เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

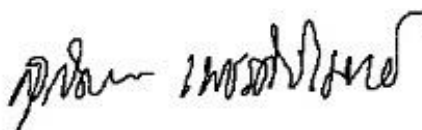
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน



( อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล )

25 ธ.ค. 2561

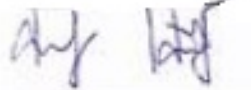
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



( อาจารย์ ดร. สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ )

25 ธ.ค. 2561

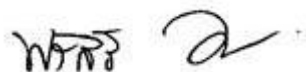
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



( รศ.ดร. ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล )

25 ธ.ค. 2561

ชื่อประธานกลุ่มวิชาฟิสิกส์



( อาจารย์ ดร. พรสิริ วนรัฐีกาล )

25 ธ.ค. 2561

ชื่อหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ



(อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)

25 ธ.ค. 2561