

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

### หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา			
	ภาษาไทย	วทพส ๑๕๙	ฟิสิกส์เบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ
	ภาษาอังกฤษ	SCPY 159	Elementary Physics for Health Science
๒. จำนวนหน่วยกิต		๓ (๓-๐-๖)	(ทฤษฎี ๓ ชั่วโมง – ปฏิบัติ ๐ ชั่วโมง – ค้นคว้า ๖ ชั่วโมง / สัปดาห์)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา			
๓.๑ หลักสูตร			หลักสูตรระดับปริญญาตรี สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ (ศิริราช) การแพทย์แผนไทยประยุกต์ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด วิทยาศาสตร์การกีฬา กายอุปกรณ์ ความผิดปกติของการสื่อความหมาย ปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์
๓.๒ ประเภทของรายวิชา			วิชาบังคับ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน			คณาจารย์ประจำ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน			ภาคการศึกษาที่ ๑ หรือ ๒ / ชั้นปีที่ ๑
๖. เงื่อนไขของรายวิชา			-
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)			-
๘. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)			-
๙. สถานที่เรียน			มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา
๑๐. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด			วันที่ ๑๙ เดือนธันวาคม ๒๕๕๓

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญในวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะในส่วนที่มีการนำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

- ๑.๑ อธิบายการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย และผลกระทบของการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ต่อร่างกายโดยใช้หลักการพื้นฐานของกลศาสตร์
- ๑.๒ อธิบายสมบัติต่าง ๆ ของสาร และการนำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์
- ๑.๓ อธิบายลักษณะเฉพาะของการเคลื่อนที่แบบคลื่น และสมบัติทั่วไปของคลื่น
- ๑.๔ อธิบายสมบัติของคลื่นเสียง และการนำคลื่นเสียงไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์
- ๑.๕ อธิบายสมบัติของคลื่นแสง และการนำคลื่นแสงไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์
- ๑.๖ อธิบายสมบัติของของไหล ทั้งที่อยู่นิ่ง และเคลื่อนที่ และสามารถอธิบายการทำงานของระบบที่เกี่ยวข้องกับของไหลในร่างกาย
- ๑.๗ อธิบายความหมายของอุณหภูมิ ความร้อน และอธิบายกระบวนการถ่ายเทความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ
- ๑.๘ อธิบายความหมายของปริมาณต่าง ๆ ทางแม่เหล็ก-ไฟฟ้า และสามารถอธิบายปรากฏการณ์พื้นฐานทางแม่เหล็ก-ไฟฟ้า รวมถึงการประยุกต์ใช้แม่เหล็ก-ไฟฟ้าในทางการแพทย์
- ๑.๙ อธิบายโครงสร้างอะตอม การเกิดรังสีเอกซ์ รวมทั้งการประยุกต์ใช้รังสีเอกซ์ ในทางการแพทย์
- ๑.๑๐ อธิบายโครงสร้างของนิวเคลียส ปรากฏการณ์กัมมันตรังสี อันตราย วิธีป้องกัน และการประยุกต์ใช้กัมมันตรังสี

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา

กลศาสตร์ของการเคลื่อนที่ และการสมดุล งานและพลังงาน ความยืดหยุ่นของสาร กลศาสตร์ของของไหล และระบบไหลเวียนของโลหิต อุณหภูมิจึงความร้อน กฎของก๊าซ และระบบหายใจ คลื่นและสมบัติของคลื่น หูและการได้ยิน แสงและการมองเห็น ไฟฟ้า แม่เหล็ก ไฟฟ้าในร่างกาย และอิเล็กทรอนิกส์ อะตอม นิวเคลียส และเวชศาสตร์นิวเคลียร์

Mechanics of motion and equilibrium, work and energy, elastic properties of matters, fluid mechanics and blood circulatory system, temperature, heat, gas law and respiratory system, waves and wave properties, ears and hearing, lights and vision, electricity, magnetism, electricity in human body, electronics, atoms, nuclei and nuclear medicine

### ๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
๔๕ ชั่วโมง (๓ ชั่วโมง × ๑๕ สัปดาห์)	-	-	๕๐ ชั่วโมง (๖ ชั่วโมง × ๑๕ สัปดาห์)

### ๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

๑ ชั่วโมง / สัปดาห์

อาจารย์ผู้สอนจะจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ โดยการนัดหมายเวลาล่วงหน้า)

## หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. สรุปสั้น ๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา
  - ๑.๑ นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญในวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะในส่วนที่มีการนำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์
  - ๑.๒ นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
  
๒. คำอธิบายเกี่ยวกับวิธีการสอนที่จะใช้ในรายวิชาเพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะในข้อ ๑
 

จัดการเรียนการสอนโดย

  - ๒.๑ บรรยายหลักการและทฤษฎีพื้นฐาน พร้อมทั้งยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้จริง
  - ๒.๒ มอบหมายงาน (การบ้าน และ/หรือ รายงาน) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และกระบวนการคิด-วิเคราะห์
  
๓. วิธีการที่จะใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้านที่เกี่ยวข้อง
  ๑. คุณธรรม จริยธรรม
    - ๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
 

พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีระเบียบวินัย และตรงเวลา ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังนี้

      - (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
      - (๒) มีระเบียบวินัย
      - (๓) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
      - (๔) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
      - (๕) มีจิตสาธารณะ
    - ๑.๒ วิธีการสอน
      - (๑) กวดขันการเข้าห้องเรียน และพฤติกรรมในห้องเรียนของนักศึกษา
      - (๒) มอบหมายงาน (การบ้าน และ/หรือ รายงาน) โดยมีการกำหนดเวลาส่งงานที่ชัดเจน
    - ๑.๓ วิธีการประเมินผล
 

ประเมินจากพฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

## ๒. ความรู้

### ๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญในวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะในส่วนที่มีการนำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังนี้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์
- (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- ⊗ (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- ⊗ (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### ๒.๒ วิธีการสอน

- (๑) บรรยายหลักการและทฤษฎีพื้นฐาน พร้อมทั้งยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้จริง
- (๒) มอบหมายงาน (การบ้าน) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

### ๒.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) การบ้าน
- (๒) การสอบกลางภาคและปลายภาค

## ๓. ทักษะทางปัญญา

### ๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังนี้

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ⊗ (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลาย ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์

### ๓.๒ วิธีการสอน

- (๑) บรรยายหลักการและทฤษฎีพื้นฐาน พร้อมทั้งยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้จริง
- (๒) มอบหมายงาน (การบ้าน) เพื่อตรวจสอบกระบวนการคิด-วิเคราะห์

### ๓.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) การบ้าน
- (๒) การสอบกลางภาคและปลายภาค

## ๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### ๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 
- ⊗ (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- ⊗ (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- ⊗ (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กรที่ไปปฏิบัติงาน

## ๔.๒ วิธีการสอน

-

## ๔.๓ วิธีการประเมินผล

-

## ๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา  
พัฒนาผู้เรียนให้

(๑) มีความรู้ทางคณิตศาสตร์เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน

(๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านการเขียน

ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ดังนี้

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบ การสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม
- ⊗ (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- ⊗ (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

## ๕.๒ วิธีการสอน

(๑) บรรยายหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน

(๒) มอบหมายงาน (การบ้าน)

## ๕.๓ วิธีการประเมินผล

(๑) การบ้าน

(๒) การสอบกลางภาคและปลายภาค

## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

### ๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการ เรียนการสอน	ผู้สอน
๑-๒	<b>กลศาสตร์ : บทนำและการเคลื่อนที่</b> แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงพื้นฐานใน ธรรมชาติ, การรวมแรง, กฎของนิวตันและโมเมนตัม, ทอร์ก, คาน, สภาพสมดุลสำหรับร่างกายมนุษย์, การยืน, การก้ม, การยกของ, การเดิน, การวิ่ง, การค้ำยัน, เครื่องกลอย่างง่าย, การได้เปรียบและ เสียเปรียบเชิงกลของร่างกายมนุษย์, ความเร็วและ อัตราเร็ว, ความเร่ง, การเคลื่อนที่แนวโค้ง, การ เคลื่อนที่เป็นวงกลม, ผลของความเร่งที่มีต่อร่างกาย, การสั่นและผลกระทบต่อร่างกาย	๖	บรรยาย ใช้สื่อการสอน PowerPoint	คณาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์
๓	<b>งานและพลังงาน :</b> งาน, พลังงาน, กำลัง, การ อนุรักษ์พลังงาน, พลังงานที่ใช้ในกิจกรรมประจำวัน, การเผาผลาญอาหารเพื่อพลังงานในร่างกาย	๓		
๔	<b>สมบัติของสาร :</b> ความยืดหยุ่น ความเค้นและ ความเครียด, โมดูลัสของความยืดหยุ่น, ธรรมชาติ ของความยืดหยุ่นของวัตถุ, สภาวะกระดูกงูและ กระดูกหัก	๓		
๕	<b>คลื่น :</b> ปรากฏการณ์คลื่น, ชนิดของคลื่น, การเคลื่อนที่แบบคลื่น, การสะท้อน, การหักเห, การเลี้ยวเบน, การแทรกสอดและคลื่นนิ่ง, การสั่นพ้อง, ความต้านทานในการส่งผ่านคลื่น	๓		
๖	<b>เสียงและการได้ยิน :</b> การเกิดเสียง, ความเข้มและ ระดับความเข้มของเสียง, ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์, หูและกลไกการได้ยินเสียง, ขอบเขตและความไวของ หูมนุษย์, การทดสอบการได้ยิน, มลภาวะของเสียง, การใช้คลื่นเหนือเสียงทางการแพทย์	๓	บรรยาย ใช้สื่อการสอน PowerPoint	คณาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์
๗	<b>แสงและการมองเห็น :</b> ธรรมชาติของแสง, การส่อง สว่าง, กระจกและเลนส์, การใช้กระจกและเลนส์ใน เครื่องมือแพทย์, นัยน์ตาและการมองเห็น, ข้อบกพร่องในการมองเห็นและการแก้ไข, สึกกับการ มองเห็น, ทัศนอุปกรณ์, เส้นใยแก้วนำแสง, เลเซอร์, การใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์	๓		
๘	<b>สอบกลางภาค</b>			

๙-๑๐	<p><b>กลศาสตร์ของไหล</b> : ความหนาแน่น, ความถ่วงจำเพาะ, ความดันของของเหลว, การลอยตัว, กฎของพาสคัล, ความดันของก๊าซ, การวัดความดัน, สมการของความต่อเนื่อง, สมการแบร์นูลลี, ความหนืด, การไหลเวียนของกระแสเลือด, ความดันโลหิต, การวัดความดันโลหิต, การให้ออกซิเจน, การใช้สรีรวิทยาในทางการแพทย์</p>	๖		
๑๑	<p><b>ความร้อน</b> : อุณหภูมิ, ความร้อน, ความจุความร้อน, ความจุความร้อนจำเพาะ, ความร้อนแฝง, การขยายตัวเนื่องจากความร้อน, ความเค้นเนื่องจากการหดและขยายตัว, การถ่ายเทความร้อนในสิ่งมีชีวิต, การนำความร้อน, การพาความร้อน, การแผ่รังสีความร้อน, การสูญเสียความร้อนของร่างกาย, กฎของแก๊ส, ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส, ระบบการหายใจของคน</p>	๓	<p>บรรยาย ใช้สื่อการสอน PowerPoint</p>	<p>คณาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์</p>
๑๒-๑๓	<p><b>ไฟฟ้าและแม่เหล็ก</b> : ประจุไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า, การไหลของประจุในสารชนิดต่างๆ, ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์, ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, วงจรไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้า, แม่เหล็ก, สนามแม่เหล็กและความเข้มของสนามแม่เหล็ก, สนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า, การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า, ไฟฟ้ากระแสสลับ, หม้อแปลงไฟฟ้า, ศักย์ไฟฟ้าในระบบประสาท, การส่งสัญญาณประสาท, ศักย์ไฟฟ้าบนผิวหนัง, เครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์, ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า, ผลของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์, การใช้ไฟฟ้าในการรักษา, เครื่องตรวจคลื่นหัวใจ</p>	๖	<p>บรรยาย ใช้สื่อการสอน PowerPoint</p>	<p>คณาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์</p>
๑๔-๑๕	<p><b>ฟิสิกส์อะตอมและ เวชศาสตร์นิวเคลียร์</b> : แบบจำลองและโครงสร้างอะตอม, ธรรมชาติของรังสีเอกซ์, ผลของรังสีเอกซ์ต่อร่างกายมนุษย์, สารกัมมันตรังสี, การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี, ผลของกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต, ระดับของกัมมันตภาพและการป้องกัน, เวชศาสตร์นิวเคลียร์, การสร้างภาพจากสมบัติการสั่นพ้องทางแม่เหล็ก</p>	๖		
๑๖	<b>สอบปลายภาค</b>			



## ๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรม	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
๑.๑ (๑) – (๒) ๒.๑ (๑) – (๒) ๓.๑ (๑) – (๒) ๕.๑ (๑) – (๒)	การเข้าชั้นเรียน การบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	๒๐ %
๒.๑ (๑) – (๒) ๓.๑ (๑) – (๒) ๕.๑ (๑) – (๒)	การสอบข้อเขียน	สัปดาห์ที่ ๘ (กลางภาค) ๕๐% สัปดาห์ที่ ๑๖ (ปลายภาค) ๕๐%	๘๐ %

## หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๑. ตำราและเอกสารหลัก

- (๑) ฟิสิกส์เบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ พยาบาล และสาธารณสุข เล่ม 1  
 ผศ. ดร. วีระชัย สิริพันธ์วรารมณ และ ดร. วิฑูร ชื่นวชิรศิริ  
 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- (๒) ฟิสิกส์เบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ พยาบาล และสาธารณสุข เล่ม 2  
 ดร. วิฑูร ชื่นวชิรศิริ และ ผศ. ดร. วีระชัย สิริพันธ์วรารมณ  
 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### ๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

### ๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. Sternheim K. Physics. New York: John Wiley & Sons; 1988.
2. Duncan G. Physics in the life sciences. Oxford: Blackwell Scientific; 1990.
3. Cromer AH. Physics for the life sciences. 2nd ed. Auckland: McGraw-Hill; 1981.
4. Strube P. Body Works: Physics and chemistry for nurses. New York: Prentice Hall; 1994.
5. Jensen JT. Physics for the health professions. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 1982.
6. Urone PP. Physics with health science applications. New York: Harper & Row; 1986.
7. Halliday D, Resnick R, Walker J. Fundamentals of physics. 5th ed. (Extended). New York: Wiley; 1997.
8. Hecht E. Physics: calculus. 2nd ed. Pacific Grove, CA: Thomson-Brooks/Cole; 1999.
9. Young HD, Freedman RA. University physics. 10th ed. Philadelphia: Addison-Wesley; 2000.
10. Serway RA. Physics for scientists and engineers. 5th ed. San Francisco: Saunders; 2000.
11. Crummett WP, Western AB. University physics: models and applications. Dubuque, IA: WCB; 1994.

## หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
  - ๑.๑. นักศึกษาประเมินโดยตอบแบบประเมินรายวิชา ซึ่งจะมีคำถามทั้งแบบมาตราประมาณค่าและแบบปลายเปิดเมื่อสิ้นสุดการเรียน
  - ๑.๒. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน webboard ของภาควิชาฟิสิกส์ หรือของฝ่ายการศึกษา
๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน
  - ๑.๑. ประเมินจากแบบประเมินรายวิชา
  - ๑.๒. ประเมินจากผลการสอบและการเรียนรู้ของนักศึกษา
๓. การปรับปรุงการสอน
 

จัดสัมมนาการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนารายวิชา
๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
  - ๑.๑. มีคณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐาน และความถูกต้องของข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาค
  - ๑.๒. มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา
๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
 

ปรับปรุงรายวิชาตามผลการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน

\*\*\*\*\*

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

⊗ ไม่ได้รับผิดชอบ

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
													๑	๒	๓	๑	๒	๓	๑
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๔
วทปส ๑๕๙ ฟิสิกส์เบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	○	○	⊗	⊗	⊗	●	○	⊗	⊗	●	○	⊗	⊗	⊗	⊗	●	○	⊗	⊗