

## มคอ.3

รายละเอียดของรายวิชา ฟส 182 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 2  
ภาควิชา ฟิสิกส์  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2558

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา                      ฟส 182 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 2
- จำนวนหน่วยกิต                              1 หน่วยกิต      1(0-3-0)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 

ผศ.เฉลิมวัฒน์ วงศ์วานิชวัฒนา	อ.กฤษณา ลิ่มนทกุล
ผศ.สิริ สิรินิลกุล	อ.วาสุเทพ หลวงทิพย์
ผศ.อนุศิษฐ์ ทองนำ	อ.วิชุดา บุญยรัตกลิน
อ.เข้ม พุ่มสะอาด	อ.สุพิชญ์ แคมมณี
อ.โชคชัย พุทธรักษา	อ.สุวรรณ พลายพิชิต
อ.จามรี อมรโกศลพันธ์	อ.อิทธิศักดิ์ ลัชชานนท์
อ.ปัทมาศ บิณฑจิตต์	
อ.ทรงศักดิ์ พงษ์หิรัญ	
อ.ปณิธาน วนากมล	ผู้ประสานงาน
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน :            ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)
- สถานที่เรียน                                    องค์กรักษ์ ห้อง 23-203 23-207 23-210
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด      5 มกราคม 2559

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา                    เพื่อให้ผู้เรียน
  - มีความรู้ความเข้าใจกระบวนการของการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เห็นลิตมีทักษะในกระบวนการทดลอง และการใช้เครื่องมือ
  - มีทักษะการทดลอง การใช้เครื่องมือและการเสนอผลการทดลองทางด้านฟิสิกส์
  - สามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์กับภาคปฏิบัติ

- มีประสบการณ์ในการทำงานเป็นกลุ่ม การมีส่วนร่วมและการอภิปรายกลุ่มย่อย มีทักษะการสื่อสารที่ดี
- มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์
- ตระหนักในความเป็นผู้มีวินัยต่อตนเองและส่วนรวม เช่น การตรงต่อเวลา การรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย
- จัดการเรียนการสอนโดยเน้นนิสิตเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือนิสิตสามารถเรียนรู้ และทำการทดลองได้ด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นที่ปรึกษา

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะการทดลอง การใช้เครื่องมือและการเสนอผลการทดลองด้านฟิสิกส์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางฟิสิกส์ และนิสิตสามารถเรียนรู้และทำการทดลองได้ด้วยตนเองโดยมีอาจารย์เป็นผู้ให้คำปรึกษา ตลอดจนเป็นผู้มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและต่อส่วนรวม ตรงต่อเวลา และปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการสอดคล้องกับรายวิชา ฟส 102

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มีการบรรยาย	ไม่มีการสอนเสริม	มีการทำปฏิบัติการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	ไม่มี

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา	<u>ความรับผิดชอบ</u>
(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	หลัก
(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	หลัก
(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไข ข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมทั้งเคารพ ในคุณค่าและ ศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	รอง
(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม	รอง
(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	รอง
1.2 วิธีการสอน	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดเกณฑ์การเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและสม่ำเสมอ</li> <li>2. กำหนดเกณฑ์การส่งรายงานผลการทดลอง</li> <li>3. ให้มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม และมีความ ซื่อสัตย์ในการทำการทดลอง</li> </ol>	
1.3 วิธีการประเมินผล	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สังเกตและประเมินพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงานตลอดจนการนำเสนอผลปฏิบัติงานที่ได้</li> <li>2. การเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและสม่ำเสมอ</li> <li>3. การส่งรายงานผลการทดลองได้ตรงตามกำหนดเวลา</li> </ol>	
2. ความรู้	
2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ	<u>ความรับผิดชอบ</u>
(1) มีความรู้และความเข้าใจในทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรม พื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	หลัก
(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ใน เนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	หลัก
(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	รอง
(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือ เหมาะสม อาทิ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นต้น	รอง
(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	
2.2 วิธีการสอน	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การศึกษาเอกสาร โดยนิสิตศึกษาเอกสารจากคู่มือปฏิบัติการก่อนเข้าเรียน</li> <li>2. การทดลองและการเรียนรู้จากการทำงาน โดยนิสิตทำการทดลอง เก็บข้อมูลด้วยตนเองตามกลุ่มการ ทดลอง โดยอาจารย์ทำหน้าที่บรรยายสั้น ๆ เกี่ยวกับการทดลอง แนะนำการใช้เครื่องมือ คอยควบคุม และให้คำปรึกษา</li> </ol>	

3. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยนิสิตจัดทำรายงานผลการทดลองของตนเองหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองทุกครั้ง เพื่อประมวลผลและความความรู้ที่ได้จากการทดลอง

### 2.3 วิธีการประเมินผล

1. การใช้แบบทดสอบ โดยการสอบย่อยก่อนทำการทดลอง
2. การตรวจสอบผลงาน โดยตรวจจากรายงานผลการทดลองให้มีความถูกต้องในเชิงความรู้
3. สอบภาคปฏิบัติ (สอบปลายภาค)

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี หลัก
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ รอง
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รอง
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 3.2 วิธีการสอน

1. การทดลองและการเชื่อมโยงประสบการณ์จริงกับทฤษฎี โดยนิสิตทำการทดลอง เก็บข้อมูล ใช้สูตรทางทฤษฎีในการคำนวณและวิเคราะห์การทดลอง เปรียบเทียบผลจากการทดลองและผลคำนวณทางทฤษฎี
2. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยนิสิตจัดทำรายงานผลการทดลองของตนเองหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ในรายงานนิสิตคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ วิเคราะห์ผลการทดลอง รวมทั้งใช้กราฟประกอบตามความเหมาะสม

### 3.3 วิธีการประเมินผล

1. การตรวจสอบผลงาน โดยตรวจจากรายงานผลการทดลองให้มีความถูกต้องในการคิดวิเคราะห์

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสมส่วนร่วมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่มรวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ หลัก
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและ รอง
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง รอง
- (4) รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและ

งานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

#### 4.2 วิธีการสอน

1. การทำการทดลองเป็นกลุ่ม ทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดและเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่ม รวมทั้งเป็นการฝึกความรับผิดชอบต่อกลุ่มของตน

#### 4.3 วิธีการประเมินผล

1. การสอบถามในชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรมโดยประเมินจากการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน และการยอมรับเหตุผลของผู้ที่มีความคิดเห็นแตกต่าง

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา ความรับผิดชอบ

- |   |      |
|---|------|
| (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี   | หลัก |
| (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติ ประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ | รอง  |
| (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่ทันสมัยได้ อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ                             | รอง  |
| (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์  | รอง  |
| (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้                |      |

#### 5.2 วิธีการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน มีการคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ในการทดลอง การประมวลผลการทดลอง
2. การเรียนรู้จากการทำงาน โดยการปฏิบัติการทดลองเป็นกลุ่ม ทำให้นิสิตฝึกทักษะสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่ม อาจารย์ และมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในห้องเรียน
3. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยนิสิตจัดทำรายงานผลการทดลองของตนเองหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง เป็นการฝึกทักษะการสื่อสารโดยการเขียน และการเรียบเรียงข้อมูล ความรู้จากการทดลอง
4. การเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อประกอบการทำรายงานผลการทดลอง

#### 5.3 วิธีการประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การตรวจสอบผลงาน โดยตรวจจากรายงานผลการทดลองมีการประมวลผลที่ถูกต้องและสื่อสารได้เหมาะสม

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แจก course syllabus อธิบายเนื้อหา รายวิชา และทำความเข้าใจร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับนิสิตเกี่ยวกับเกณฑ์ การประเมิน	3	บรรยายชี้แจงระเบียบ	คณาจารย์
2	การทดลองที่ 1	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
3	การทดลองที่ 2	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
4	การทดลองที่ 3	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
5	การทดลองที่ 4	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
6	การทดลองที่ 5	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
7	ทำการทดลองชดเชย	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
8	การทดลองที่ 6	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
9	<b>สัปดาห์สอบกลางภาค</b>			
10	การทดลองที่ 7	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
11	การทดลองที่ 8	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
12	การทดลองที่ 9	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
13	การทดลองที่ 10	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษา ด้วยตนเอง	คณาจารย์
14	ทำการทดลองชดเชย	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
15	ทบทวนการทดลอง	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
16	<b>สอบปลายภาค</b>	3	สอบภาคปฏิบัติ	คณาจารย์

## 1. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
<p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <p>(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไข ข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p> <p>(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม</p> <p>(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพรวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน</p>	สังเกตพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียน การทำปฏิบัติการ และการส่งรายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	-
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>(1) มีความรู้และความเข้าใจในทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม</p> <p>(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>สอบย่อย รายงานผลการทดลอง</p> <p>สอบปลายภาค</p>	<p>ตลอดภาคการศึกษา ตลอดภาคการศึกษา</p> <p>สัปดาห์ที่ 16</p>	<p>ร้อยละ 10 ร้อยละ 70</p> <p>ร้อยละ 20</p>

<p>(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือเหมาะสม อาทิ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นต้น</p> <p>(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้</p>			
<p><u>ด้านทักษะทางปัญญา</u></p> <p>(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี</p> <p>(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ</p>	<p>รายงานผลการทดลองและการสรุปอภิปรายผลการทดลองถูกต้องชัดเจน</p>	<p>ตลอดภาคการศึกษา</p>	<p>-</p> <p>(คะแนนรวมอยู่ในรายงานผลการทดลอง ร้อยละ 70)</p>
<p><u>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</u></p> <p>(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</p> <p>(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่มรวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ</p>	<p>สังเกตพฤติกรรม</p>	<p>ตลอดภาคการศึกษา</p>	<p>-</p>



<p>(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>(4) รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <p>(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม</p>			
<p><u>ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</u></p> <p>(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติ ประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์</p> <p>(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณ และเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้</p>	<p>สังเกตพฤติกรรมและความถูกต้องชัดเจนของรายงานผลการทดลอง</p>	<p>ตลอดภาคการศึกษา</p>	<p>(คะแนนรวมอยู่ในรายงานผลการทดลอง ร้อยละ 70)</p>

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป บนระบบ A-Tutor

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

การเปิดโอกาสให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน ปค 003 รวมถึงประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนิสิต

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจาก

1. การประเมินคุณภาพการเรียนการสอนรายวิชาโดยนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน
2. การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนิสิตในชั้นเรียน

ทั้งนี้ให้ยี่สิบวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

### 3. การปรับปรุงการสอน

1. ใช้ผลวิเคราะห์การประเมินการสอนเพื่อประมวลความคิดเห็นของนิสิต สรุปปัญหา และ แนวทางแก้ไขในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
2. ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนรุ่นต่อไป

### 4. การทบทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ. 3 ของรายวิชาที่ทำการสอน

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. นำข้อคิดเห็นของนิสิตจากข้อ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต มาประมวล เพื่อจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ต้องปรับปรุง ผลจากการประมวลจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรุ่นต่อไป
2. นำผลการประเมินการสอนของตนเองจากข้อ 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน มาจัดกลุ่มเทียบเคียงกับข้อคิดเห็นของนิสิต เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง