



## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน

- มีความรู้ความเข้าใจกระบวนการของการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นิสิตมีทักษะในกระบวนการทดลอง 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 ตลอดจนเป็นผู้มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและต่อส่วนรวม ตรงต่อเวลา และปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการสอดคล้องกับรายวิชา ฟส 101

### 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

ความรับผิดชอบ

- |   |      |
|---|------|
| 1. มีความซื่อสัตย์สุจริต  | หลัก |
| 2. มีระเบียบวินัย   | หลัก |
| 3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ | รอง  |
| 4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น                               | รอง  |
| 5. มีจิตสาธารณะ   | รอง  |

###### 1.2 วิธีการสอน

1. กำหนดเกณฑ์การเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและสม่ำเสมอ
2. กำหนดเกณฑ์การส่งรายงานผลการทดลอง
3. ให้ความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม และมีความซื่อสัตย์ในการทำการทดลอง

###### 1.3 วิธีการประเมินผล

1. สังเกตและประเมินพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติงานตลอดจนการนำเสนอผลปฏิบัติงานที่ได้
2. การเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและสม่ำเสมอ
3. การส่งรายงานผลการทดลองได้ตรงตามกำหนดเวลา

##### 2. ความรู้

###### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

ความรับผิดชอบ

- |  |      |
|--|------|
| 1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์                          | หลัก |
| 2. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและ ทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ | หลัก |
| 3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์         | รอง  |
| 4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน                                  | รอง  |

###### 2.2 วิธีการสอน

1. การศึกษาเอกสาร โดยนิสิตศึกษาเอกสารจากคู่มือปฏิบัติการก่อนเข้าเรียน
2. การทดลองและการเรียนรู้จากการทำงาน โดยนิสิตทำการทดลอง เก็บข้อมูลด้วยตนเองตามกลุ่มการทดลอง โดยอาจารย์ทำหน้าที่บรรยายสั้น ๆ เกี่ยวกับการทดลอง แนะนำการใช้เครื่องมือ คอยควบคุมและให้คำปรึกษา

3. การเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยนิสิตจัดทำรายงานผลการทดลองของตนเองหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองทุกครั้ง เพื่อประมวลผลและความความรู้ที่ได้จากการทดลอง

### 2.3 วิธีการประเมินผล

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

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ

1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ หลัก
2. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รอง
3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม รอง

### 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. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี หลัก
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รอง
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร รอง

### 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. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม หลัก
2. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม รอง
3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น รอง
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ รอง

### 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	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แจก course syllabus อธิบายเนื้อหารายวิชา และทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนิสิตเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมิน	3	บรรยายชี้แจงระเบียบ	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
2	การทดลองที่ 1	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
3	การทดลองที่ 2	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
4	การทดลองที่ 3	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
5	การทดลองที่ 4	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
6	การทดลองที่ 5	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
7	ซ่อมปฏิบัติการ ครั้งที่1	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
8	ซ่อมปฏิบัติการ ครั้งที่1	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
9	สัปดาห์สอบกลางภาค		ไม่มีการสอบและ งดการเรียนการสอน	คณาจารย์
10	การทดลองที่ 6	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
11	การทดลองที่ 7	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
12	การทดลองที่ 8	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
13	การทดลองที่ 9	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
14	การทดลองที่ 10	3	สอบย่อย/ ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วยตนเอง	คณาจารย์
15	ซ่อมปฏิบัติการ ครั้งที่2	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วย ตนเอง	คณาจารย์
16	ซ่อมปฏิบัติการ ครั้งที่2	3	ทำการทดลอง/ ศึกษาด้วย ตนเอง	คณาจารย์
17-18	สอบปลายภาค	3	สอบภาคปฏิบัติ	คณาจารย์

\* แผนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

## 1. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> 1. มีความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีระเบียบวินัย 3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น 5. มีจิตสาธารณะ	สังเกตพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียน การทำปฏิบัติการ และการส่งรายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	-
<u>ด้านความรู้</u> 1. มีความรู้พื้นฐานทาง ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ 2. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์วิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์ 3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ 4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	สอบย่อย รายงานผลการทดลอง  สอบปลายภาค	ตลอดภาคการศึกษา ตลอดภาคการศึกษา  สัปดาห์ที่ 16	ร้อยละ 10 ร้อยละ 70  ร้อยละ 20
<u>ด้านทักษะทางปัญญา</u> 1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามหลักการวิชาการทางวิทยาศาสตร์ 2. นำความรู้ทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและประสบการณ์ทางภาคปฏิบัติ โดย	รายงานผลการทดลองและการสรุปอภิปรายผลการทดลองถูกต้องชัดเจน	ตลอดภาคการศึกษา	- (คะแนนรวมอยู่ในรายงานผลการทดลอง ร้อยละ 70)

คำนึงถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้อง			
<u>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</u> 1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี 2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร 3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางานได้	สังเกตพฤติกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	-
<u>ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</u> 1..สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 2. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น 4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	สังเกตพฤติกรรมและความถูกต้องชัดเจนของรายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	(คะแนนรวมอยู่ในรายงานผลการทดลอง ร้อยละ 70)



## 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