



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ของคลื่น  
รหัสวิชา 4013308

ภาคเรียนที่ 2/2562

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวด 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวด 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวด 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวด 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	6
หมวด 5	แผนการสอนและการประเมินผล	10
หมวด 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	16
หมวด 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	17



3. เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้

4. เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า องค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 ทักษะพิสัย (ความสามารถ ทักษะการปฏิบัติ การใช้ IT ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนางองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

3. เพื่อให้ นักศึกษามีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

4. เพื่อให้ นักศึกษาการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัด การเรียนรู้แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำใน การปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการระดับมัธยมศึกษา

5. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

6. เพื่อให้ นักศึกษามีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์

7. เพื่อให้ นักศึกษามีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมี ความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

8. เพื่อให้ นักศึกษามีความไวในการรับรู้ความรู้สึกรู้ใจของผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

9. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัยในด้านการสอนฟิสิกส์ เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล และการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

10. เพื่อให้ นักศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัย เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลและการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอน

11. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัย เพื่อสื่อสารการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูล และการแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

12. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบูรณาการข้อมูลเพื่อการสื่อสารอย่างเป็นระบบด้วยสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13. เพื่อให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์

14. เพื่อให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม

15. เพื่อให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกการสอนฟิสิกส์อย่างบูรณาการ

### 1.3 จิตพิสัย (ทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้นักศึกษาแสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู
2. เพื่อให้นักศึกษามีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. เพื่อให้นักศึกษามีความกล้าหาญทางจริยธรรมกล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจในผู้อื่น เข้าใจโลกและมีจิตสาธารณะ
4. เพื่อให้นักศึกษามีความเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
5. เพื่อให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
6. เพื่อให้นักศึกษาสามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเชิงสัมพัทธ์โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศึกษาศาสตร์ และครุศาสตร์ พ.ศ. 2554 โดยปรับให้มีการใช้หลักการทางทัศนศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางทัศนศาสตร์ที่มักพบบ่อยได้ สามารถพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ระบบการแกว่งกวัด การเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางชนิดต่าง ๆ สมการคลื่นและผลเฉลยของสมการพลังงานและโมเมนตัมของคลื่น การรวมกันของคลื่น ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น โพลาไรซ์ของคลื่น ทฤษฎีของฟูรีเยร์ อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร ประโยชน์และการประยุกต์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Oscillation system, motion of wave in mediums, wave equation and solution, energy and momentum of waves, superposition of waves, Doppler effect, Interference and diffraction of waves, polarization of waves, Fourier's theorem, interaction of electromagnetic waves and matters, utility and application of electromagnetic waves.

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง

45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง
------------	-------	-------	------------

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- 3.1 นักศึกษานัดวันเวลาล่วงหน้า หรือมาพบตามเวลา
- 3.2 อาจารย์ประจำวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาใน Line ของชั้นปี
- 3.3 อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)
- 3.4 นักศึกษาและอาจารย์สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นผ่านทาง Line

ชื่อ-สกุล อาจารย์	สถานที่	อีเมล	โทรศัพท์
ผศ.ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภา	ห้องหลักสูตร ศษ.บ. ฟิสิกส์	jira0224@gmail.com	086-4084701 02-4239443

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1) แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 2) มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 3) มีความกล้าหาญทางจริยธรรมกล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจในผู้อื่น เข้าใจโลกและมีจิตสาธารณะ
- 4) มีความเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
- 5) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 6) สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเชิงสัมพัทธ์ โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

#### 1.2 วิธีการสอน

- 1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี (Dialectics) ในประเด็นวิกฤตด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคมและวิชาการ รวมทั้งประเด็นวิกฤตของจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- 2) การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning)
- 3) การใช้กรณีศึกษา (Case study)
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี
- 2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน
- 3) วัดและประเมินจากผลงานกรณีศึกษา
- 4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 1) มีความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไป วิชาชีพครู และวิชาเอกมัธยมอย่างกว้างขวางลึกซึ้ง และเป็นระบบ
- 2) มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้ง การบูรณาการข้ามศาสตร์ และบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง
- 3) มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้
- 4) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า องค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.2 วิธีการสอน

- 1) การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)
- 2) การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้
- 3) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตขององค์ความรู้และทฤษฎี
- 4) การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง
- 5) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้
- 2) วัดและประเมินจากผลการทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้
- 3) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี
- 4) วัดและประเมินจากการเรียนรู้ร่วมมือ
- 5) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 1) สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ
- 3) ความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม
- 4) การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัด การเรียนรู้แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ ความเป็นผู้นำใน การปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการระดับมัธยมศึกษา

### 3.2 วิธีการสอน

- 1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม (Problem-based learning)
- 2) การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- 3) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอย่างมีวิสัยทัศน์ (Research and Development และ Vision-based learning)
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม
- 2) วัดและประเมินจากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- 3) วัดและประเมินจากผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม
- 4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 2) มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์
- 3) มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 4) มีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

### 4.2 วิธีการสอน

- 1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)
- 2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Shared leadership) ในการนำเสนอทางวิชาการ
- 3) การคิดให้เห็นและรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking)
- 4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ
- 2) วัดและประเมินจากผลการศึกษาค้นคว้า/แก้โจทย์
- 3) วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม
- 4) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร



## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศและสถิติ เพื่อการวิจัยในด้านการสอนฟิสิกส์ เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล และการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

○ 2) ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัย เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลและการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอน

● 3) สามารถใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัยเพื่อสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูล และการแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

○ 4) สามารถบูรณาการข้อมูลเพื่อการสื่อสารอย่างเป็นระบบด้วยสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.2 วิธีการสอน

1) การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาจากข่าวหรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

### 5.3 วิธีการประเมินผล

1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา

2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

## 6 ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

### 6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ ที่ต้องพัฒนา

○ 1) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์

○ 2) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม

○ 3) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกการสอนฟิสิกส์อย่างบูรณาการ

### 6.2 วิธีการสอน

1) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

2) การปฏิบัติการสอนเต็มเวลาในสถานศึกษา (Field based learning through action)

3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

### 6.3 วิธีการประเมิน

- 1) วัดและประเมินจากผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอน
- 2) วัดและประเมินจากผลการปฏิบัติการสอนเต็มเวลา
- 3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	<p>– แจก course syllabus พร้อมอธิบายเนื้อหารายวิชา และทำความเข้าใจร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับนิสิตเกี่ยวกับ เกณฑ์การประเมิน</p> <p><b>บทที่ 1 คลื่น, คลื่นกล, และ การเคลื่อนที่ของคลื่น</b></p> <p>1.1 ความแตกต่างระหว่างคลื่น และอนุภาค</p> <p>1.2 ประเภทของคลื่น และ ส่วนประกอบ</p> <p>1.3 การอธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่น</p> <p>1.4 สมการทั่วไปของการเคลื่อนที่ของคลื่น</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b></p> <p>- แนะนำรายวิชาและวิธีการเรียน กฎ และ ระเบียบการเข้าชั้นเรียน</p> <p>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบ และอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</p> <p><b>สื่อการเรียนรู้</b></p> <p>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 1</p> <p>- เอกสารบรรยาย power point</p>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตรีคุณ
2	<p><b>บทที่ 2 คลื่นกลในสสาร</b></p> <p>2.1 คลื่นยึดหยุ่นในแท่งของแข็ง และในขดลวดสปริง</p> <p>2.2 คลื่นตามขวางในเส้นลวด</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b></p> <p>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบ และอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</p> <p>- นักศึกษาออกแบบและทดลองใน หัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</p> <p>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการ ทดลอง</p> <p><b>สื่อการเรียนรู้</b></p> <p>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 2</p> <p>- เอกสารบรรยาย power point</p>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตรีคุณ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
3	<p>บทที่ 2 คลื่นกลในสสาร (ต่อ )</p> <p>2.4 คลื่นพื้นผิวในของเหลว</p> <p>2.5 พลังงานในการแผ่ของคลื่น</p> <p>2.6 คลื่นใน 2 และ 3 มิติ</p> <p>2.7 อัตราเร็วกลุ่ม</p> <p>2.8 ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์</p> <p>2.9 คลื่นกระแทก (หรือคลื่น มัค)</p> <p>2.10 เสียง</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 3</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> <li>- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา</li> </ul>	<p>ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล</p>
4	<p>บทที่ 3 สมการคลื่นและผล เฉลยสมการคลื่น</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 4</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> <li>- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา</li> </ul>	<p>ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล</p>
5	<p>บทที่ 4 พลังงานและโมเมนตัมของคลื่น</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> </ul>	<p>ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล</p>

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> <li><b>สื่อการเรียน</b></li> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 5</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> </ul>	
6	บทที่ 5 การรวมกันของคลื่น	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> <li><b>สื่อการเรียน</b></li> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 6</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> <li>- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา</li> </ul>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล
7	บทที่ 6 การแทรกสอด (Interference)	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> <li><b>สื่อการเรียน</b></li> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 7</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> <li>- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา</li> </ul>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล
8	บทที่ 6 การเลี้ยวเบน	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 8</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> <li>- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา</li> </ul>	อาจารย์ ตระกูล
9	บทที่ 7 การสะท้อน การหักเห และโพลาไรเซชัน (Reflection , Refraction and Polarization)	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียนรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 9</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> <li>- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา</li> </ul>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล
10	บทที่ 7 การสะท้อน การหักเห และโพลาไรเซชัน (Reflection , Refraction and Polarization) (ต่อ)	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 10 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	
11	บทที่ 8 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบ และอภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองใน หัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการ ทดลอง <u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 11 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล
12	บทที่ 8 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ต่อ)	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบ และอภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองใน หัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการ ทดลอง <u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 12 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล ตระกูล
13	บทที่ 9 อันตรกิริยาของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบ และอภิปรายร่วมกับผู้เรียน	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 13</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> </ul>	อาจารย์ ตระกูล
14	บทที่ 9 อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร (ต่อ)	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 14</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> </ul>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล
15	บทที่ 10 ประโยชน์และการประยุกต์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน</li> <li>- ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อเกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน)</li> <li>- นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อการเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 15</li> <li>- เอกสารบรรยาย power point</li> </ul>	ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	
16	สอบปลายภาค	3		ผศ.ดร.จิรา ภรณ์และ อาจารย์ ตระกูล

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1	1.1.1 – 1.1.6	ความตรงต่อเวลาและการ เคารพต่อกฎระเบียบ	ทุกสัปดาห์	5 %
2	2.1.1 - 2.1.4, 3.1.1 - 3.1.4, 4.1.1 – 4.1.4, 5.1.2, 6.1.1 – 6.1.3	- รายงานผลการทดลอง - การนำเสนอผลการทดลอง - สอบกลาง	2 - 15 2 - 15 8	25 % 20 % 20 %
3	2.1.1 - 2.1.4, 3.1.1 - 3.1.4, 4.4, 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4	- สอบปลายภาค	16	30 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. เอกสารและตำราหลัก

จิราภรณ์ พงษ์โสภา. (2560). ฟิสิกส์ของคลื่น. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

วิไลวรรณ ภูละออ (2540), ฟิสิกส์ของคลื่น, กรุงเทพฯ : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมพงษ์ ใจดี. ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย (2545). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่4.

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิสอน. (2548). ฟิสิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทด้าน  
สุทธการพิมพ์จำกัด.



### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Serway, R.A. 1992. Physics for scientists and engineers with modern physics (3rd ed.). Philadelphia: Saunders College Publishing.

Yong and Freedman (2004), University Physics with modern physics, 11th ed. AddisonWesley.

<http://www.rmutphysics.com/physics1/My%20Webs/content/content.htm>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน รวมถึงประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. ประเมินจากผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน และผลการเรียนของนักศึกษา

2. สังเกตการสอนของอาจารย์โดยผู้ร่วมทีมสอนในกรณีรายวิชาที่มีอาจารย์สอนหลายคน หรือส่งผู้สังเกตการณ์เข้าฟังการสอนของอาจารย์กรณีผู้สอนเดี่ยว

3. อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนักศึกษาในชั้นเรียน ทั้งนี้ให้ยึดวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

### 3. การปรับปรุงการสอน

1. ใช้ผลวิเคราะห์การประเมินการสอนเพื่อประมวลความคิดเห็นของนักศึกษา สรุปปัญหา และแนวทางแก้ไขการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป

2. ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และความสนใจของผู้เรียนรุ่นต่อไป

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาให้ เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ. 3 ของรายวิชาที่ทำการสอน

2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกันประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการสุ่มตรวจข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนน และการให้คะแนนพฤติกรรม

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. นำข้อคิดเห็นของนักศึกษาจากข้อที่ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษามา ประมวลเพื่อจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ต้องปรับปรุง ผลจากการประมวลจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียน การสอนในรุ่นต่อไป

2. นำผลสังเกตการสอนจากข้อที่ 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน มาเปรียบเทียบข้อมูลกับข้อคิดเห็นของนักศึกษา เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง