



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ฟิสิกส์ 2

รหัสวิชา 4012307

ภาคเรียนที่ 1/2560

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	19
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	20

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
 4012307 ฟิสิกส์ 2
 Physics II
2. จำนวนหน่วยกิต
 3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 3.1 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
 3.2 ประเภทของรายวิชาเอกบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 ดร.ชาติ ทีฆะ
 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน
 ตอนเรียน A4 ดร.รังสรรค์ จอมทะรักษ์
 ตอนเรียน B4 ดร.ชาติ ทีฆะ
5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน
 ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
 ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
 ไม่มี
8. สถานที่เรียน
 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษา มหาวชิราลงกรณ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
 15 กรกฎาคม 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง สัมพัทธภาพ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์โมเลกุลและของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียสและฟิสิกส์อนุภาคและจักรวาลวิทยา

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎี เรื่อง ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง สัมพัทธภาพ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์โมเลกุลและของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียสและฟิสิกส์อนุภาคและจักรวาลวิทยา

3. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ รวมทั้งการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระสำคัญในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรห้าปี) พ.ศ.2554 หรือเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและมีการปรับปรุง/เพิ่มเติม/วิธีการจัดการเรียนการสอนจากการบรรยาย เป็น Active Learning เพื่อให้ นักศึกษาลงปฏิบัติมากขึ้น

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและไดอิเล็กตริก กระแสไฟฟ้าและตัวต้านทาน วงจรไฟฟ้ากระแส สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ กฎของบีโอด-ซาวาร์ต การเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงเชิงเรขาคณิต แสงเชิงกายภาพ สัมพัทธภาพ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์โมเลกุลและของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียสและฟิสิกส์อนุภาคและจักรวาลวิทยา

. Electric charge, coulomb's law, electric field and electric potential, capacitor and dielectric, electric current and resistor, direct-current circuits, magnetic field, sources of the magnetic field, Faraday's law, Lenz's law, Biot-Savart law, Inductance, alternating-current circuits, electromagnetic waves, geometrical optics, physical optics, relativity, introduction to quantum mechanics, atomic physics, molecular and solids, nuclear physics, and particle physics and cosmology.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา แต่ละคน	ไม่มี	90 ชั่วโมง/ภาค การศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1.1.1 แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู

1.1.2 มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.1.3 มีความกล้าหาญทางจริยธรรม กล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจ

ในผู้อื่น เข้าใจโลกและ

1.1.4 มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี

1.1.5 ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและ

สังคม

1.1.6 สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู

เชิงสัมพันธ์โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

1.2 วิธีการสอน

1.2.1 การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี (Dialectics) ในประเด็นวิกฤตด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคมและวิชาการ รวมทั้งประเด็นวิกฤตของจรรยาบรรณวิชาชีพครู

1.2.2 การใช้กรณีศึกษา (Case Study)

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี

1.3.2 วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน และผลงานกรณีศึกษา

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

2.1.1 มีความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกฟิสิกส์ และการบูรณาการวิชาชีววิทยากับวิชาเอกฟิสิกส์อย่างกว้างขวางลึกซึ้ง และเป็นระบบ

2.1.2 มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง ในรายวิชาฟิสิกส์ 2 ในหัวข้อดังต่อไปนี้

1) ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์

2) สนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า

3) ตัวเก็บประจุและไดอิเล็กตริก

4) กระแสไฟฟ้าและตัวต้านทาน และ วงจรไฟฟ้ากระแส

5) สนามแม่เหล็กและแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก

6) กฎของฟาราเดย์ กฎของเลนซ์ กฎของบีโอด-ซาวาร์ต

- 7) การเหนี่ยวนำ
- 8) วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 9) แสงเชิงเรขาคณิต
- 10) แสงเชิงกายภาพ
- 11) สัมพัทธภาพ
- 12) กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น
- 13) ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์โมเลกุลและของแข็ง
- 14) ฟิสิกส์นิวเคลียสและฟิสิกส์อนุภาคและจักรวาลวิทยา

● 2.1.3 มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาฟิสิกส์อย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้ทางการเรียนการสอนฟิสิกส์

○ 2.1.4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า องค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry Method)

2.2.2 การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative Learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 สอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ตอบคำถามทบทวน

2.3.2 ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน และตอบคำถามเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ และแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

● 3.1.2 สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

○ 3.1.3 มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์รวมทั้งการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์และการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

● 3.1.4 มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 มอบหมายงานหรือกรณีศึกษาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา แล้วให้ผู้เรียนทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

3.2.2 บรรยายวิธีการค้นหาและประเมินคุณภาพสารสนเทศ และมอบหมายงานหรือกรณีศึกษาให้ทำการสืบค้นข้อมูลโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมา

3.2.3 มอบหมายงานหรือกรณีศึกษาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา และส่งเสริมให้นักศึกษาได้ปฏิบัติจริง

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

3.3.2 ประเมินจากความถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหาจากงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่ได้รับมอบหมาย

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

○ 4.1.1 มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

● 4.1.2 มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์

○ 4.1.3 มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

○ 4.1.4 มีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของผู้เรียนพหุระดับมัธยมศึกษา ตลอดจนบุคคลอื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ

4.2.2 การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม

4.2.3 การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 วัดและประเมินผลจากการเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ

4.3.2 วัดและประเมินผลจากการเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม

4.3.3 วัดและประเมินผลจากการคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบ

สะท้อนกลับ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือฟิสิกส์ ภาษาพูดและ ภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว
- 5.1.2 มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมายและ เลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่าเสมอและต่อเนื่อง
- 5.1.3 มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และ นำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน
- 5.1.4 มีความไวในการวิเคราะห์ สรุปความคิดรวบยอดข้อมูล ข่าวสารด้านฟิสิกส์จาก ผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอ ข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการสอนฟิสิกส์

5.2.2 การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการสอนฟิสิกส์โดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 วัดและประเมินผลจากการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็น สำคัญด้านการสอนฟิสิกส์

5.3.2 วัดและประเมินผลจากการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการ สอนฟิสิกส์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6. ทักษะการจัดการเรียนรู้

6.1 ทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

○ 6.1.1 มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบ ที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์

○ 6.1.2 มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้ง ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการ พิเศษอย่างมีนวัตกรรม

○ 6.1.3 มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกฟิสิกส์อย่างบูรณาการ

6.2 วิธีการสอน

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
1	- แนะนำเนื้อหาวิชา	3	กิจกรรมการเรียนการสอน	อาจารย์วิวัฒน์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
	และ วิธีการเรียนการ สอนชี้แจงรายละเอียด เนื้อหาวิชา 1) ประจุไฟฟ้า กฎของคู ลอมบ์		1. เช็ควิธีการเข้าเรียนและการแต่ง กายให้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน	มากขึ้น
2	2) ส น นาม ไฟ ฟ้า และ ศักย์ไฟฟ้า	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็ควิธีการเข้าเรียนและการแต่ง กายให้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง A geometric method to determine the electric field	อาจารย์วัฒนะ มากขึ้น

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			due to a uniformly charged line segment <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย	
3	3) ตัวเก็บประจุและไดอิเล็ก ตริก	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. เชื่คเวลาเข้าเรียนและการแต่ง กายให้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่ เกี่ยวข้องคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง Charge and energy stored in a capacitor <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย	อาจารย์วัฒน์ มากขึ้น
4	4) กระแสไฟฟ้าและตัว ต้านทาน และ วงจรไฟฟ้ากระแส	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. เชื่คเวลาเข้าเรียนและการแต่ง กายให้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่	อาจารย์วัฒน์ มากขึ้น

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>เกี่ยวข้องกับคุณธรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ <p>- กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง Platonic relationships among resistors</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย 	
5	5) สนามแม่เหล็กและแม่เหล็กกำเนิดสนามแม่เหล็ก	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เชื่อมเวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ 	อาจารย์วิวัฒนะ มากชื่น

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			- กรณีศึกษาจากโครงการบริการ วิชาการ “เซนเซอร์บน สมาร์ทโฟนกับการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์” <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน	
6	6) กฎของฟาราเดย์ กฎของ เลนซ์ กฎของบีโอด-ซา วาร์ต	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. เช้คเวลาเข้าเรียนและการแต่ง กายให้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง Faraday’s law and nonconservative fields และ Didactical formulation of the Ampère law <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย	อาจารย์วัฒนะ มากขึ้น
7	7) การเหนี่ยวนำ	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. เช้คเวลาเข้าเรียนและการแต่ง	อาจารย์วัฒนะ มากขึ้น

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>ภายใต้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องคุณธรรม</p> <p>2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย</p> <p>4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน</p>	
8	สอบกลางภาค	3		อาจารย์วิวัฒนะ มากชื่น
9	8) วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. เช้าเวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องคุณธรรม</p> <p>2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย</p>	อาจารย์วิวัฒนะ มากชื่น

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			<p>4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ</p> <p>- กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง Double-exponential LR circuit และ Demonstrations with an LCR circuit</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย 	
10	9) แสงเชิงเรขาคณิต	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เช้คเวลาเข้าเรียนและการแต่ง กายให้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่ เกี่ยวข้องคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ <p>- กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Water pearls optics challenges for everybody 2) Eyeglass in the classroom 	ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			3) Symmetry of the thin-lens equation and its applications to the focal length measurement <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย	
11	10) แสงเชิงกายภาพ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช้คเวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย สันทนา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง 1) Recreating the double slit experiment at home 2) Conoscopic figure: A complex consequence of a not so simple phenomenon 3) Diffraction by electronic components of everyday use 4) A simple optics	ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			<p>experiment to engage students in scientific inquiry</p> <p>- กรณีศึกษาจากโครงการบริการวิชาการ “เซนเซอร์บนสมาร์ทโฟนกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์”</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย 	
12	11) สัมผัสภาพ	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เช้าเวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ <p>- กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง Note on magnetism and simultaneity</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย 	ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
13	12) กลศาสตร์ควอนตัม เบื้องต้น	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เชื้อคเวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องคุณธรรม 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวนและทำแบบทดสอบย่อย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ <p>- กรณีศึกษาจากงานวิจัย เรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Demonstrations of frequency/energy relationships using LEDs 2) Wavelength-and frequency-dependent formulations of Wien's displacement law 3) A research-based curriculum for teaching the photoelectric effect 4) Nobel prize for blue LED <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย 	ดร.ชาติ ทีฆะ
14	13) ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์ โมเลกุลและของแข็ง	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เชื้อคเวลาเข้าเรียนและการแต่ง 	ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			<p>ภายใต้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่ เกี่ยวข้องคุณธรรม</p> <p>2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย</p> <p>4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน</p>	
15	14) ฟิสิกส์นิวเคลียสและ ฟิสิกส์อนุภาคและ จักรวาลวิทยา	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. เช็กเวลาเข้าเรียนและการแต่ง ภายใต้ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย สนทนา วิเคราะห์ แสดง ความคิดเห็น เหตุการณ์ที่ เกี่ยวข้องคุณธรรม</p> <p>2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาใน ชั้นเรียนแล้วนำเสนอหน้าชั้น เรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย</p> <p>4. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน</p>	ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ ใช้	ผู้สอน
			ประเด็นที่สนใจ <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน	
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.4, 1.1.5	เช็คเวลาเข้าเรียน และการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย	ทุกสัปดาห์	10%	ตรวจสอบ ตารางเวลาเข้า เรียนและการ แต่งกาย
2.1.2, 2.1.3 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4	- สอบย่อย - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค - ตอบคำถาม ทบทวน	ทุกสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 16 ทุกสัปดาห์	5% 20% 40% 5%	ทวนสอบจาก คะแนนสอบ
4.1.2	การมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	10%	ทวนสอบจาก งานที่มอบหมาย
5.1.1, 5.1.3	การสืบค้น การ วิเคราะห์และการ แก้โจทย์ปัญหาและ นำเสนอรายงาน		10%	ทวนสอบจาก การนำเสนองาน

3. การประเมินผลการศึกษา

ตัดเกรดอิงเกณฑ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B+
75-84	B
70-74	C+
60-69	C
55-59	D+
50-54	D

0-49	F
	W
	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

ชาติ ทีฆะ. (2560). เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 2. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Walker, J.S. (2014). *Physics: Technology update*. 4th edition, CA: Pearson.

Giancoli, D.C. (2014). *Physics*. 6th edition. Harlow: Pearson.

Serway, R.A. & Vuille, C. (2012). *College Physics*. 9th edition. Boston: Brooks/Cole.

Knight, D.K., Jones, B., & Field, S. (2014). *College Physics*. 2nd edition. Belmont, CA: Pearson.

Serway, R.A. & Jewett, Jr. J.W. (2014). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. Belmont, CA : Brooks/Cole.

Zuo, F. (2015). A geometric method to determine the electric field due to a uniformly charged line segment. *American Journal of Physics*. *American Journal of Physics* **83**(6), 567- 572.

Kraftmakher, Y. (2012). Charge and energy stored in a capacitor. *Physics Teacher* **50**, 73-74.

Witzel, J. (2005). Faraday's law and nonconservative fields. . *IEEE Instrumentation and Measurement Magazine*, 50-51.

Barchlesl, D. (2014). Didactical formulation of the Ampère law. *European Journal of Physics* **35**, 038001 (4pp).

Mungan, C.E. (2005). Double-exponential LR circuit. *Physics Teacher* **43**, 519-523.

Kraftmakher, Y. (2011). Demonstrations with an LCR circuit. *Physics Teacher* **49**, 168-170.

Milner-Bolotin, M. (2012). Water pearls optics challenges for everybody. *Physics Teacher* **50**, 144-145.

Huang, D., Huang, W., & Tseng, H. (2010). Eyeglass in the classroom. *Physics Teacher* **48**, 12.

Hong, S.-I. (2015). Symmetry of the thin-lens equation and its applications to the focal length measurement. *European Journal of Physics* **36**, 015018 (10pp).

Witzel, J. (2014). Recreating the double slit experiment at home. *IEEE Instrumentation and Measurement Magazine*, 34-35.

Pečar, M. & Čepič, M. (2015). Conoscopic figure: A complex consequence of a not so simple phenomenon. *European Journal of Physics* **36**, 015014 (22pp).

- Barreiro, J.J., Pons, A., Barreiro, J.C., Castro-Palacio, J.C., & Monsoriu, J.A. (2014). Diffraction by electronic components of everyday use. *American Journal of Physics* **82**(3), 257-261.
- Etkina, E., Planinsic, G., & Vollmer, M. (2013). A simple optics experiment to engage students in scientific inquiry. *American Journal of Physics* **81**(11), 815- 822.
- Huggins, E. (2009). Note on magnetism and simultaneity. *Physics Teacher* **47**, 587-589.
- Cheek, G.T. (2015). Demonstrations of frequency/energy relationships using LEDs. *Journal of Chemical Education* **92**, 1049-1052.
- Das, R. (2015). Wavelength-and frequency-dependent formulations of Wien's displacement law. *Journal of Chemical Education* **92**, 1130-1134.
- McKagan, S. B., Handley, W., Perkins, K. K. and Wieman, C. E. (2009). A research-based curriculum for teaching the photoelectric effect. *American Journal of Physics* **77**, 87
- Kraftmakher, Y. (2015). Nobel prize for blue LED. *European Journal of Physics* **36**, 035024 (11pp).

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- วารสาร Physics Teacher
- วารสาร Physics Education
- วารสาร American Journal of Physics
- วารสาร European Journal of Physics
- วารสาร Journal of Chemical Education
- วารสาร IEEE Instrumentation and Measurement Magazine

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนผ่านแบบประเมินอาจารย์ ผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย / ของรายวิชา
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอน
- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ และงานที่มอบหมาย
- ทวนสอบจากการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด
- หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาโดยทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ดังนี้

- สุ่มประเมินความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชา

มีแบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่กำหนดไว้ หลังจากเรียนวิชานี้แล้ว

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอน และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน