



รายละเอียดของรายวิชา

ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
(Physics Laboratory I)
4011313

ภาคเรียนที่ 1/2561

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวด 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวด 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวด 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวด 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวด 5	แผนการสอนและการประเมินผล	9
หมวด 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวด 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	17

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อวิชา
4011313 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
- จำนวนหน่วยกิต
(0-1-3) หน่วยกิต
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ วิชาเอกบังคับ
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ดร.รังสันต์ จอมทะรกษ์
- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
- สถานที่เรียน
อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาชิราลวงกรณ
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
10 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจและทำการทดลองในหัวข้อเรื่อง การวัด เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุใน 1 และ 2 มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการประยุกต์ใช้กฎของนิวตัน, งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การหมุนและวัตถุแข็งเกร็ง โมเมนตัมเชิงมุม สมดุลสถิตและสภาพยืดหยุ่น แรงโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์
- เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาจากการทดลองในเรื่องต่างๆ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศึกษาศาสตร์ และครุศาสตร์ พ.ศ. 2554 โดยปรับให้มีการใช้หลักการของรายวิชาฟิสิกส์ 1 เพื่ออธิบายผลการทดลองทางฟิสิกส์ และสามารถพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการเกี่ยวกับศึกษาเกี่ยวกับการวัด เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุใน 1 และ 2 มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลมและการประยุกต์ใช้กฎของนิวตัน, งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การหมุนของวัตถุ วัตถุแข็งเกร็ง โมเมนตัมเชิงมุม สมดุลสถิตและสภาพยืดหยุ่น แรงแม่เหล็ก กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลตคลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์

Laboratory regarding measurement, vector, motion in one and two dimensions, Newton's law of motion, circular motion and other applications of Newton's laws, work and energy, conservation of energy, linear momentum and collisions, conservation of momentum, rotation of a rigid object, Rigid Body, Angular momentum, static equilibrium and elasticity, gravitational force, fluid mechanics, oscillatory motion, waves and sound, thermodynamics.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	ไม่มี/สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา	ไม่มีการฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น

รายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษาทุกวันตามที่นัดหมายตามเวลาที่เหมาะสม ประมาณ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- (2) มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
- (3) มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีความเข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- (4) มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
- (5) ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม
- (6) สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเชิงสัมพัทธ์โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

1.2 วิธีการสอน

- (1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี (Dialectics) ในประเด็นวิกฤตด้านคุณธรรมจริยธรรมของการบันทึกข้อมูลตีผลการทดลองตามความเป็นจริง
- (2) การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning)
- (3) การใช้กรณีศึกษา (Case study) จากบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

1.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์ผลการทดลองจริง
- (2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน
- (3) วัดและประเมินจากการอ้างอิงผลงานของผู้อื่น

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกฟิสิกส์ และการบูรณาการวิชาชีพครูกับวิชาเอกฟิสิกส์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเป็นระบบ
- (2) มีความตระหนักรู้หลักการ และทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง
- (3) มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาฟิสิกส์อย่างลึกซึ้งตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้ทางการเรียนการสอนฟิสิกส์
- (4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วิธีการสอน

- (1) การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)
- (2) การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้

(3) การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง

2.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ จากรายงานผลการทดลองและการสอบปลายภาค

(2) วัดและประเมินจากผลการทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้จากรายงานผลการทดลองและการสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● (1) สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

● (2) สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

○ (3) มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์รวมทั้งมีการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ และการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

○ (4) มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์

3.2 วิธีการสอน

(1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับข้อมูลผลการทดลองในห้องปฏิบัติการเทียบกับทฤษฎีและข้อมูลจากบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2) การสรุปผลการทดลองให้สอดคล้องกับทฤษฎีการทดลอง

(3) การออกแบบและพัฒนาชุดทดลองเพื่อทำเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนอย่างมีวิสัยทัศน์

3.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับข้อมูลผลการทดลองจากบทความวิจัยและข้อมูลที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการจากรายงานผลการทดลอง

(2) วัดและประเมินจากการรายงานการสรุปผลการทดลอง

(3) วัดและประเมินจากรายงานผลการออกแบบและพัฒนาชุดทดลองเพื่อทำเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

○ (1) มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

● (2) มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์

○ (3) มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

○ (4) มีความไวในการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกของผู้เรียนพหุวัฒนธรรมระดับมัธยมศึกษา ตลอดจนบุคคลอื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

(1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)

(2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Shared leadership) ในการนำเสนองานวิชาการ

4.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ

(2) วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● (1) มีความไวในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลสารสนเทศทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ การคำนวณเชิงพีชคณิต ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

○ (2) มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

● (3) มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน

○ (4) มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านพหุวัฒนธรรมจากผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนพหุวัฒนธรรมระดับมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

(1) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง และนำเสนอรายงานผลการทดลองโดยใช้ตัวเลขเชิงสถิติ

(2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์ รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและนำเสนอรายงานได้อย่างถูกต้อง

(2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6 ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

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

○ (2) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้พิสิทธ์สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม

○ (3) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาพิสิทธ์อย่างบูรณาการ

6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

(1) การฝึกสอนหน้าชั้นเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
1	- แนะนำเนื้อหารายวิชาและ วิธีการเรียนการสอนชี้แจง รายละเอียดเนื้อหาวิชา - บทนำ - การใช้โปรแกรม Tracker เบื้องต้น	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็กเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนแนะนำเนื้อหาวิชา บรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษา อภิปรายและซักถามใน ประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. โปรแกรม Tracker	อาจารย์ ดร.รังสันต์ จอมทะรัักษ์
2	บทปฏิบัติการที่ 1 กราฟและการวิเคราะห์ข้อมูล จากกราฟ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็กเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. โปรแกรม Microsoft Excel	อาจารย์ ดร.รังสันต์ จอมทะรัักษ์
3	บทปฏิบัติการที่ 2 การวัดอย่างละเอียด	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็กเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสันต์ จอมทะรัักษ์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
4	บทปฏิบัติการที่ 3 การเคลื่อนที่และโมเมนตัม	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์
5	บทปฏิบัติการที่ 4 การชน: สัมประสิทธิ์ของการ สะท้อน	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์
6	บทปฏิบัติการที่ 5 สัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์
7	บทปฏิบัติการที่ 6 โมเมนต์ความเฉื่อยของการกลิ้ง ของวัตถุตามพื้นเอียง	3	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
			สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	
8	บทปฏิบัติการที่ 7 เพนดูลัมอย่างง่าย	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและเขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์
9	บทปฏิบัติการที่ 8 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและเขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์
10	บทปฏิบัติการที่ 9 แรงลอยตัวและความถ่วงจำเพาะ และสัมประสิทธิ์ความหนืด	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและเขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรัักษ์
11	บทปฏิบัติการที่ 10 ความจุความร้อนของวัตถุ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
			2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรักษ์
12	บทปฏิบัติการที่ 11 กฎการเย็นตัวของนิวตัน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรักษ์
13	บทปฏิบัติการที่ 12 คลื่นนิ่ง	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรักษ์
14	บทปฏิบัติการที่ 13 การหาความเร็วเสียงในอากาศ โดยวิธีการกำหนด	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. เช็คเวลาเข้าเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง 3. ให้ผู้เรียนทำการทดลองและ เขียนรายงานผลการทดลอง สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint	อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทะรักษ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
			2. เอกสารประกอบการเรียน 3. อุปกรณ์การทดลอง	
15	นักศึกษาออกแบบและจัดทำ บทปฏิบัติ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักศึกษาออกแบบและจัดทำ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา รายวิชาฟิสิกส์ 1 สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. อุปกรณ์การทดลอง	อาจารย์ ดร.รังสันต์ จอมทะรัักษ์
16	ศึกษานำเสนอวิธีการ ทดลองและผลการทดลอง		กิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักศึกษานำเสนอบท ปฏิบัติการที่ออกแบบทั้งวิธีการ ทดลองและผลการทดลองที่ได้	อาจารย์ ดร.รังสันต์ จอมทะรัักษ์
17	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
ด้านคุณธรรม จริยธรรม <ul style="list-style-type: none"> λ (2) มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน λ (4) มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี λ (5) ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม 	<ul style="list-style-type: none"> (1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์ผลการทดลองจริง (2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน (3) วัดและประเมินจากการอ้างอิงผลงานของผู้อื่น 	1 - 16	5%
ด้านความรู้ที่ต้องได้รับ <ul style="list-style-type: none"> λ (1) มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกฟิสิกส์ และ การบูรณาการวิชาชีพครูกับวิชาเอกฟิสิกส์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเป็นระบบ λ (2) มีความตระหนักรู้หลักการ และทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่ง 	<ul style="list-style-type: none"> (1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้จากรายงานผลการทดลอง และการสอบปลายภาค (2) วัดและประเมินจากผลการทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้จาก 	2 - 14 2 - 14	30% 25%

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
<p>ความเป็นจริง</p> <p>λ (3) มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาฟิสิกส์อย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้ทางการเรียนการสอนฟิสิกส์</p>	<p>รายงานผลการทดลองและการสอบปลายภาค</p>		
<p>ด้านทักษะทางปัญญา</p> <p>λ (1) สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง</p> <p>λ (2) สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ</p>	<p>(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับข้อมูลผลการทดลองจากบทความวิจัยและข้อมูลที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการจากรายงานผลการทดลอง</p> <p>(2) วัดและประเมินจากการรายงานการสรุปผลการทดลอง</p> <p>(3) วัดและประเมินจากรายงานผลการออกแบบและพัฒนาชุดทดลองเพื่อทำเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอน</p>	<p>2 - 14</p> <p>2 - 14</p> <p>15 - 16</p>	<p>10%</p> <p>5%</p> <p>10%</p>
<p>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>λ (1) มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p>	<p>(1) วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ</p> <p>(2) วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม</p>	<p>2 - 16</p>	<p>5%</p>
<p>ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>λ (1) มีความไวในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลสารสนเทศทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ การคำนวณ โจทย์ทางฟิสิกส์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว</p> <p>λ (3) มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน</p>	<p>(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์ รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและนำเสนอรายงานได้อย่างถูกต้อง</p> <p>(2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	<p>2 - 15</p>	<p>10%</p>

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ชาติ ทีฆะ และรังสันต์ จอมทะรักษ์. (2560). **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1**. กรุงเทพมหานคร: กราฟฟิคไซท์.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

วิรัตน์ เจริญบุญ และ ปิติพร ถนอมงาม. **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1**. ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546. **คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1**, ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2543. **คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1**, ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546.

คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1, โครงการ พอส. สำนักงานสภามหาวิทยาลัยราชภัฏ, 2544.

ประธาน บูรณศิริ และคณะ. (2558). **ฟิสิกส์ 1–Physics for Scientists and Engineers I**. กรุงเทพฯ: เซน เกจ เลินนิ่ง อนด์-ไชน่า.

ฟิสิกส์ 1, ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

วิจิตร เส็งหะพันธุ์ และคณะ, **ฟิสิกส์ เล่ม 2**, สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2543.

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

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.

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

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

Available: <http://www.pasco.com/experiments/physics/> [online]

Available: <http://www.gammaco.com/index/index.htm> [online]

Available: <http://www.fizika.org/skripte/of-prakt/of-praktikum.html> [online]

เอกสารอ่านเพิ่มเติม

พรรรัตน์ วัฒนกลสิวิช และ จิราภรณ์ ปุณยวัจนพรกุล (2555). การวิเคราะห์หัตถ์โอ้อัตราเร็วสูงในกลศาสตร์. *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว.*, **28**(2), 211 – 232.

เอกภพ เกตุสมบุรณ์ และตุลา จุฑะรสก (2559). ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทางเลือกสำหรับหาความหนาแน่นของของเหลวด้วยหลักการของอาร์คิมิดีส. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, **7**(1), 204–211.

Lesson 28: Newton’s Law of Cooling, Revisited

Retrieved from 18/11/2559. [online]

<https://www.engageny.org/sites/default/files/downloadable-resources/2014/Sep/algebra-ii-m3-topic-d-lesson-28-teacher.pdf>

- Amato, J. C. and Williams, R. E. (1998). Crater formation in the laboratory: An introductory experiment in error analysis. *American Journal of Physics*, **66**(2), 141–143.
- Amorim, M. E., Sousa, T. D., Carvalho, P. S., and Sousa, A. S. (2011). A simple experiment to explore standing waves in a flexible corrugated sound tube. *The Physics Teacher*, **49**, 360–362.
- Bacon, M. E. (2012). Speed of sound versus temperature using PVC pipes open at both ends. *The Physics Teacher*, **50**, 351–353.
- Baker, G. and Blackburn, J. A. (2005). **The Pendulum: A case study in physics**. United States: Oxford University Press.
- Bartels, R. A. (1990). Do darker objects really cool faster. *American Journal of Physics*, **58**, 244.
- Chattopadhyay, K. N. (2012). A no cost method for finding the density of liquids. *Latin American Journal of Physics Education*, **6**, 407–409.
- Conti, R., Gallitto, A. A., and Fiordilino, E. (2014). Measurement of the convective heat-transfer coefficient , *The Physics Teacher*, **52**, 109–111.
- Corpus, E. de G. and Rebello, N. S. (2012). Simple activities to improve students' understanding of microscopic friction. *The Physics Teacher*, **50**, 293–295.
- Cross, R. (2002). Measurements of the horizontal coefficient of restitution for a superball and a tennis ball. *American Journal of Physics*. **70**(5), 482–489.
- Farkas, N. and Ramsier, R. D. (2006). Measurement of coefficient of restitution made easy. *Physics Education*, **41**(1), 73–75.
- Fornasini, P. (2008). **The uncertainty in physical measurements: An introduction to data analysis in the physics laboratory**. New York: Springer.
- Hughes, S. W. (2005). Archimedes revisited: a faster, better, cheaper method of accurately measuring the volume of small objects. *Physics Education*, **40**(5), 468–474.
- Hughes, S. W. (2006). Measuring liquid density using Archimedes' principle. *Physics Education*, **41**(5), 445–447.
- Kireš, M. (2007). Archimedes' principle in action. *Physics Education*, **42**(5), 484–487.
- Kirkup, L. and Frenkel, R. B. (2006). **An introduction to uncertainty in measurement**. New York: Cambridge University Press.
- Kulkarni, A., Kim, Y., and T. Kim, (2009). A novel approach to the sensing of liquid density using a plastic optical fibre cantilever beam. *Physics Education*, **44**(1), 65–69.
- Leme, J. C., Moura, C. and Costa, C. (2009). Steel spheres and skydiver–terminal velocity. *The Physics Teacher*, **47**, 531–532.
- Mahmood, W., Anwar, M. S., and Zia, W. (2011). Experimental determination of heat capacities and their correlation with theoretical predictions. *American Journal of Physics*, **79**(11), 1099–1103.

- Matthews, M. R., Gauld, C. F. and Stinner, A. (2005). **The Pendulum: Scientific, Historical, Philosophical and educational perspectives**. Netherlands: Springer.
- Mattos, C. R. and Gaspar, A. (2002). Introducing specific heat through cooling curves. *Physics Teacher*, **40**, 415.
- Moreira, J. A., Almeida, A., and Carvalho, P. S. (2013). Two experimental approaches of looking at buoyancy. *The Physics Teacher*, **51**, 96–97.
- Nelson, J. and Nelson, J. B. (2015). Buoyancy Can-Can. *The Physics Teacher*, **53**, 279–280.
- O’Connell, J. (1999). Heating water: rate correction due to Newtonian cooling. *Physics Teacher*, **37**, 551.
- O’Sullivan, C. T. (1990). Newton’s law of cooling: A critical assessment. *American Journal of Physics*, **58**, 956–960.
- Pestka, K. A. and Warren, C. (2012). Hooke's law and the stiffness of a plastic spoon. *The Physics Teacher*, **50**, 470–471.
- Phommarach, S. Wattanakasiwich, P. and Johnston, I. (2012). Video analysis of rolling cylinders. *Physics Education*, **47**(2), 189–196.
- Valdan, M., Gratton, L. M., Zendri, G., and Oss, S. (2014). The speed of sound in singing tubes. *Physics Education*, **49**(3), 268–270.
- Widdicombe, A. T., Ravindrarajah, P., Sapelkin, A., Phillips, A. E., Dunstan, D., Dove, M. T., Brazhkin, V. V., and Trachenko, K. (2014). Measurement of bitumen viscosity in a room-temperature drop experiment: student education, public outreach and modern science in one. *Physics Education*, **49**(4), 406–411.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน รวมถึงประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. ประเมินจากผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน และผลการเรียนของนักศึกษา
2. สังเกตการสอนของอาจารย์โดยผู้ร่วมทีมสอนในกรณีรายวิชาที่มีอาจารย์สอนหลายคน หรือส่งผู้สังเกตการณ์เข้าฟังการสอนของอาจารย์กรณีผู้สอนเดี่ยว

3. อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาในชั้นเรียน ทั้งนี้ให้ยึดวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

3. การปรับปรุงการสอน

1. ใช้ผลวิเคราะห์การประเมินการสอนเพื่อประมวลความคิดเห็นของนักศึกษา สรุปปัญหา และแนวทางแก้ไขการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
2. ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และความสนใจของผู้เรียนรุ่นต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ. 3 ของรายวิชาที่ทำการสอน
2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกันประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการสุ่มตรวจข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนน และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. นำข้อคิดเห็นของนักศึกษาจากข้อที่ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษามาประมวล เพื่อจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ต้องปรับปรุง ผลจากการประมวลจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรุ่นต่อไป
2. นำผลสังเกตการสอนจากข้อที่ 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน มาเปรียบเทียบกับข้อคิดเห็นของนักศึกษา เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง