

**มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา**

Course Specification

**รหัสวิชา 0308369 การออกแบบปฏิบัติการฟิสิกส์เพื่อการวิเคราะห์**

(Physics Laboratory Design for Analytical Thinking)

**รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต**

**สาขาฟิสิกส์**

**หลักสูตรปปรับปรุง พ.ศ 2559**

**คณะศึกษาศาสตร์ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์**

**มหาวิทยาลัยทักษิณ**

**รายละเอียดของวิชา**

**(Course Specification)**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา :** การออกแบบปฏิบัติการฟิสิกส์เพื่อการวิเคราะห์

**วิทยาเขต/คณะ/สาขาวิชา** : วิทยาเขตสงขลา คณะศึกษาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อรายวิชา** : 0308369 การออกแบบปฏิบัติการฟิสิกส์เพื่อการวิเคราะห์

**2**. **จำนวนหน่วยกิต** : 3(2-2-5)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต หมวดวิชาชีพครูเลือก มาตรฐานความรู้ที่ 6 การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

อาจารย์ประชิต คงรัตน์

**5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 4

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

กรกฎาคม 2559

**หมวดที่ 2 จุดม่งหมายและวัตถุประสงค์**

**1. จุดม่งหมายของรายวิชา** : เพื่อให้ผู้เรียน

1.1 วิเคราะห์และออกแบบชุดปฏิบัติการฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน

1.2 มีทักษะปฏิบัติการฟิสิกส์

1.3 วิเคราะห์และออกแบบชุดปฏิบัติการเชิงบูรณาการ

1.4 เป็นพื้นฐานการวิเคราะห์และออกแบบชุดปฏิบัติการนำไปใช้ในการประกอบวิชาอาชีพ

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

2.1 เพื่อให้เนื้อหาลึกซึ้งและกว้างขวางยิ่งขึ้น

2.2 เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยยิ่งขึ้น

2.3 เพื่อให้เนื้อหาเชื่อมโยงกับสาขาวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ และสาขาอื่น เช่น เคมี ชีววิทยา เป็นต้น

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

**1. คำอธิบายรายวิชา**

การศึกษาวิเคราะห์ในวิชาฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกแบบ การจัดการเรียนการสอนการปฏิบัติการฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมการวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Analytical thinking in physics and specific process learning management design of physics laboratory of promoting analytical thinking and scientific process

**2. หัวข้อและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคเรียน**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บรรยาย | สอนเสริม | การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน | การศึกษาด้วยตนเอง |
| 30 ชั่วโมง/ภาคเรียน | - | 30 ชั่วโมง/ภาคเรียน | 75 ชั่วโมง/ภาคเรียน |

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการให้แก่นิสิตเป็นรายบุคคล**

ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง/สัปดาห์(อาจารย์อยู่ในห้องตลอดเวลาหลังเสร็จภาระกิจการสอน จึงพร้อมให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตทุกคนในเวลาราชการ)

**หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้**

**1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม**

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2.1 การเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์ และสะท้อนความคิดด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล และรายกลุ่มสู่การสร้างความเข้าใจด้วยตนเองผ่านการเขียนผลการเรียนรู้

1.2.2 การเรียนรู้ผ่านประสบการร์ตรง เช่น การแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น

1.2.3 การเรียนรู้จากต้นแบบ เช่น กรณีบุคคลตัวอย่างในสังคมหรือท้องถิ่น เป็นต้น

1.2.4 การเรียนรู้ผ่านวัฒนธรรมองค์กร ที่ปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย

1.2.5 การแทรกสอดเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการสอน

**2. ด้านความรู้**

**2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา**

2.1.1 เพื่อให้นิสิตมีความเข้าใจแนวคิด ทฤษฎีในระดับพื้นฐานตามหัวข้อที่ระบุในเนื้อหารายวิชา

2.1.2 เพื่อให้นิสิตนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ

2.1.3 เพื่อให้นิสิตนำความรู้ไปเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับสูงขึ้น หรือนำไปบูรณาการกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2.1.4 เพื่อให้นิสิตสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบวิเคราะห์ปฏิบัติการฟิสิกส์ ซึ่งต้องอาศัยเหตุและผลไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

**2.2 วิธีการสอน**

2.2.1 การให้ภาพรวมด้านความรู้ก่อนเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องเรียน แนวทางทางเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และการสรุปหลังจากจบบทเรียน

2.2.2 การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างหลากหลายที่เหมาะสมตามเนื้อหาสาระ และสอดคล้องกับจุดม่งหมายการเรียน เพื่อการเรียนรู้ทั้งองค์ความรู้และทักษะปฏิบัติ

2.2.3 การเรียนรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลายทั้งในและนอกห้องเรียน โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงและความหน้าของเทคโนโลยี

**2.3 วิธีการประเมิน**

2.3.1 นิสิตประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3.2 อาจารย์ประเมินด้วยงานที่มอบหมายให้นิสิตทำ ทดสอบกลางภาค ทดสอบปลายภาค

**3. ด้านทักษะทางปัญญา**

**3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**

3.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบปฏิบัติการฟิสิกส์

3.1.2 สามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม และสามารถปปรับตัวและแก้ปัญหาต่าง ๆ

3.1.3 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้การวิเคราะห์และออกปฏิบัติการฟิสิกส์ สร้างสรรค์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

3.1.4 ตระหนักถึงคุณค่าการใช้วิถีทางแห่งปัญญาในการดำรงชีวิต

**3.2 วิธีการสอน**

3.2.1 การเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณาญาณอย่างหลากหลาย

3.2.2 การเรียนรู้ผ่านการวิจัย ทั้งในรายวิชาที่ศึกษาและการทำโครงงาน

**3.3 วิธีการประเมิน**

3.3.1 นิสิตประเมินกระบวนการพัฒนาความสามารถทางปัญาของตนเอง เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล เป็น

3.3.2 อาจารย์ประเมินความสามารถทางปัญญาจากการคิดวิเคราะห์ ออกแบบชิ้นงานที่มอบหมาย

**4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและควารับผิดชอบ**

**4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา**

4.1.1 มีความเข้าใจในบทบาทความรับผิดชอบต่อตนเองและสมาชิกในสังคม

4.1.2 สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดี มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข สามารถสื่อสารสร้างปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างหลากหลาย

4.1.3 เคารพในความคิดเห็นที่แตกต่างด้วยความเข้าใจและเป็นมิตร

4.1.4 ตระหนักถึงคุณค่าของการมีความรับผิดชอบและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างกัลยาณมิตร

**4.2 วิธีการสอน**

4.2.1 การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4.2.2 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะท้อนความคิด ความรู้สึกร่วมกับผู้อื่น

**4.3 วิธีการประเมิน**

4.3.1 อาจารย์ประเมินจากพฤติกรรม การแสดงออกในการทำกิจกรรมกลุ่ม

4.3.2 นิสิประเมินตนเองโดยใช้แบบแระเมินกระบวนการกลุ่ม

**5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี**

**5.1 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข**

5.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี คณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐาน การเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน และการนำนำเสนอผลงานได้อย่างดี

5.1.2 ตระหนักถึงคุณค่าของเททคโนโลยี คณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐานในการเลือกรูปแบบการสื่อสารนำเสนอต่อบุคคล สถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

**5.2 วิธีการสอน**

5.2.1 การเรียนรู้จากประสบการร์ตรงโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์

**5.3 วิธีการประเมิน**

5.3.1 ประเมินจากการนำเสนอชิ้นงาน

5.3.2 สังเกตพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีระหว่างกระบวนการเรียนรู้

**6. ทักษะด้านการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา**

**6.1 ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา**

6.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ออกแบบปฏิบัติการ การวัดประเมินผล การสอน การวิจัยในชั้นเรียน

6.1.2 สามารถวางแผน ออกแบบ ปฏิบัติการสอน การจัดการชั้นเรียน และการการทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

6.1.3 สามารถสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และบรรยากาศการเรียนรู้ที่อบอุ่น มั่นคง ปลอดภัย

**6.2 วิธีการสอน**

6.2.1 การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการสอนของอาจารย์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การศึกษารายกรณี การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน การฝึกการเขียนแผนการเรียนรู้ การทดลองใช้ผลงานที่ทำ

**6.3 วิธีการประเมิน**

6.3.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ ออกแบบปฏิบัติการ

6.3.2 ประเมินจากการนำเสนอผลงาน

**หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมิน**

**1. แผนการสอน**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **สัปดาห์**  **ที่** | **เนื้อหา** | **จำนวน**  **(ชั่วโมง)** | **กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้** | **ผู้สอน** |
| 1 | ชี้แจงคำอธิบายรายวิชา บรรยายความคลาดเคลื่อน | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 2 | การวัดซ้ำ | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 3 | การวัดซ้ำ(ต่อ) การรวมความคลาดเคลื่อน | 4 | บรรยาย/ นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 4 | การรวมความความคลาดเคลื่อน | 4 | บรรยาย/ นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 5 | ตัวอย่าง ปฏิบัติการวัด วิเคราะห์ความ คลาดเคลื่อน | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 6 | กราฟเส้นตรง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 7 | ความคลาดเคลื่อนจากกราฟเส้นตรง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 8 | สอบกลางภาค | 2 | - | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 9 | ตัวอย่าง ปฏิบัติการวัด วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนจากกราฟเส้นตรง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 10 | กราฟเส้นโค้ง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 11 | ปฏิบัติการกราฟเส้นโค้ง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 12 | ความคลาดเคลื่อนกราฟเส้นโค้ง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 13 | ตัวอย่างการทดลอง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 14 | ตัวอย่าง ปฏิบัติการวัด วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนจากกราฟเส้นโค้ง | 4 | บรรยาย/สาธิตการวัด นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 15 | นิสิตออกแบบปฏิบัติการ | 4 | นิสิตฝึกปฏิบัติ | อ.ประชิต คงรัตน์ |
| 16-17 | สอบปลายภาค | 2 | - | - |

**2. แผนประเมินผลการเรียนรู้**

* : ประเมินเฉพาะความรับผิดชอบหลัก

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ลำดับการประเมิน | ลักษณะการประเมิน | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนการประเมิน |
| 1 | การฝึกปฏิบัติ | 2-6 | 10 |
|  |  | 10-15 | 10 |
| 2 | การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน | 5-8 | 20 |
| 3 | การออกแบบและวิเคราะห์ปฏิบัติการ | 10-16 | 30 |
| 4 | สอบปลายภาค | 16 | 30 |

**เกณฑ์ประเมินผล**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 85-100 | 77-84 | 70-76 | 61-69 | 50-60 | 41-49 | 35-40 | 0-34 |
| A | B+ | B | C+ | C | D+ | D | F |

**หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

**หนังสืออ่านประกอบ**

นฤมล เอมะรัตน์ ขวัญอาระยะธิตกุล และธเนศ พฤทธิวรสิน **ทักษะปฏิบัติการฟิสิกส์ การวัด ค่าคลาดเคลื่อน การเขียนกราฟ** กรุงเทพฯ : นิวแลมป์ดา ไซเอนทิฟิค, 2562.

Atheer D. Mahir. **Physics 1 Experiment**. UAE, 2008.

Jerry D. Wilson and Cecilia A. Hernandez-Hall. **Physics Laboratory experiment**. 7th Cengage Learning, 2005.

R.K. Shukla and Anchai Srivastava. **Practical Physics**. New Age International Limitted Publishers, 2006

**หมวดที่ 7 กาประเมินและปรับปรุงการดำเนินการรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต**

1.1 ประเมินผลการสอนโดยใช้ระบบออนไลน์

1.2 สอบถามความคิดเห็นจากนิสิตในช่วงก่อนสอบกลางภาคและก่อนสอบปลายภาค

1.3 ให้นิสิตแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการสอนก่อนสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

**2. กลยุทธ์การประเมินผล**

ประชุมความคิดเห็นจากคณาจารย์ผู้สอนปลายภาคเรียน

**3. การปรับปรุงการสอน**

3.1 นำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการสอน

3.2 ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ทั้งในประเทศและต่างประเทศมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

3.3 กลุ่มคณาจารย์จัดอภิปราย/สัมมนาเพื่อพัฒนารายวิชาให้มีสาระวิชาและการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา**

4.1 ประชุมคณาจารย์ผู้สอนทุกกลุ่มเพื่อทวนสอบคะแนนและเกรดของนิสิต

4.2 ให้นิสิตได้มีโอกาสตรวจสอบคะแนนและเกรด ก่อนส่งเกรดให้สำนักทะเบียนและวัดผล

4.3 ก่อนสอบกลางภาคและปลายภาค จัดประชุมคณาจารย์เพื่อออกข้อสอบร่วมกันเพื่อให้มีมาตรฐาน

**5. การดำเนินการทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

นำผลที่ได้จากสอบถามความคิดเห็น คะแนนสอบของนิสิต การประชุมสัมมนา นำมาสรุปและพัฒนารายวิชาการสอนในปีการศึกษาหน้า