



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา สัมมนาและโครงการการสอนฟิสิกส์
รหัสวิชา 4014903

ภาคเรียนที่ 2 /2561

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

| | | หน้า |
|-----------|---|------|
| หมวดที่ 1 | ข้อมูลทั่วไป | 3 |
| หมวดที่ 2 | จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ | 4 |
| หมวดที่ 3 | ลักษณะและการดำเนินการ | 4 |
| หมวดที่ 4 | การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา | 5 |
| หมวดที่ 5 | แผนการสอนและการประเมินผล | 7 |
| หมวดที่ 6 | ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน | 19 |
| หมวดที่ 7 | การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา | 23 |

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4014903 สัมมนาและโครงการการสอนฟิสิกส์
 Seminar and Physics Teaching Project

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต 3(2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- 3.1 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาเอกเลือก/เลือกเสรี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

- 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร.อุดมศักดิ์ กิจทวี
 4.2 อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภา (A4)
 ผศ.ดร.อุดมศักดิ์ กิจทวี (B4)
 คณาจารย์หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

14 ตุลาคม 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 พุทธิพิสัย (ความรู้ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า องค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครุอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ทักษะพิสัย (ความสามารถ ทักษะการปฏิบัติ การใช้ IT ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัด การเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำใน การปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะความไวในการรับรู้ความรู้ลึกของผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัยในด้านการสอนฟิสิกส์ เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล และการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถบูรณาการข้อมูลเพื่อการสื่อสารอย่างเป็นระบบด้วยสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัยเพื่อสื่อสารการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูล และการแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1.3 จิตพิสัย (ทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้ นักศึกษามีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความกล้าหาญทางจริยธรรมกล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจในผู้อื่น เข้าใจโลกและมีจิตสาธารณะ
3. เพื่อให้ นักศึกษาเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศึกษาศาสตร์ และครุศาสตร์ พ.ศ. 2554 โดยปรับให้มีการใช้หลักการทาง อุณหพลศาสตร์ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทาง อุณหพลศาสตร์ ที่มีกบพอใช้ได้ สามารถพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการการสอนฟิสิกส์โดยเลือกตามความสนใจ นำผลงานและความรู้ทางด้านฟิสิกส์มาพัฒนาการสอน หรือปัญหาทางการสอนฟิสิกส์ โดยอภิปรายอย่างมีเหตุผลและเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามปัญหา มีจิตวิทยาเข้าใจการรับรู้และเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ฝึกแก้ปัญหา การทำโครงการทางฟิสิกส์ และการเขียนรายงาน

Principle of physics learning by choosing interest, review papers, critical thinking skill, inquiry, scientific knowledge, science process skills, Principles and concepts of conducting science projects, posing scientifically oriented questions, forming hypotheses, designing and conducting scientific investigations, formulating and revising scientific explanations, and communicating and defending scientific arguments, types of teaching and learning physics project methods, report writing.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย การฝึก | สอนเสริม | ปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน | การศึกษาด้วยตนเอง |
|---------------|----------|----------------------------------|-------------------|
| 30 ชั่วโมง | ไม่มี | 30 ชั่วโมง | 75 ชั่วโมง |

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- 3.1 นักศึกษานัดวันเวลาลงหน้า 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.อุดมศักดิ์ กิจทวี | ห้องหลักสูตร ศษ.บ. ฟิสิกส์ และ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ | udomsak_kit@dusit.ac.th | 081-6251056 02-4239442 |

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

- (1) แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู

(2) มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน

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) มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกฟิสิกส์ และ การบูรณาการวิชาชีพครูกับวิชาเอกฟิสิกส์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเป็นระบบ

(2) มีความตระหนักรู้หลักการ และทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

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

(3) ความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ รวมทั้งมีการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ และการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

(4) มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และ

การวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์

3.2 วิธีการสอน

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

3.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาควิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม
- (2) วัดและประเมินจากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- (3) วัดและประเมินจากผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม
- (4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (3) มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (4) มีความไวในการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกรักของผู้เรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา ตลอดจนบุคคลอื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

- (1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)
- (2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Shared leadership) ในการนำเสนองานวิชาการ
- (3) การคิดให้มองเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ (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) มีความไวในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลสารสนเทศทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ การคำนวณโจทย์ทางฟิสิกส์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

(2) มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

(3) มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน

(4) มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านฟิสิกส์จากผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

(1) การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาจากข่าวหรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

(2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

5.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา

(2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

6 ทักษะการจัดการเรียนรู้

6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

(3) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกฟิสิกส์อย่างบูรณาการ

6.2 วิธีการสอน

(1) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

(2) การปฏิบัติการสอนเต็มเวลาในสถานศึกษา (Field based learning through action)

(3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

6.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอน

(2) วัดและประเมินจากผลการปฏิบัติการสอนเต็มเวลา

(3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
|----------|--|---------------|---|---------------------------|
| 1 | - แจก course syllabus พร้อมอธิบาย เนื้อหารายวิชา และทำความเข้าใจร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับ นักศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์ การประเมิน | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. แนะนำรายวิชาและวิธีการเรียน กฎ และ ระเบียบการเข้าชั้นเรียน 2. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่ เกี่ยวข้อง 3. ชี้แจงการเรียนการสอนแบบต่างๆ แนะนำวิธีการและแหล่งสืบค้นข้อมูล 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ชักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน | ผศ.ดร. อุดม ศักดิ์ กิจทวี |
| 2 | นักศึกษาสืบค้นหัวข้อ งานวิจัยที่สนใจ | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ชักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | ผศ.ดร. อุดม ศักดิ์ กิจทวี |
| 3 | นักศึกษาเข้าพบอาจารย์ ที่ปรึกษาเพื่อเสนอหัวข้อ งานวิจัยที่สนใจเพื่อขอ อนุมัติดำเนินการต่อ | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ชักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | ผศ.ดร. อุดม ศักดิ์ กิจทวี |
| 4 | นักศึกษาสืบค้นหัวข้อ งานวิจัยเพื่อจัดทำ รายงานการวิจัย บทที่ | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย | ผศ.ดร. อุดม ศักดิ์ กิจทวี |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
|----------|--|---------------|--|--------------------------|
| | 1-3 | | 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | |
| 5 | นักศึกษาสืบค้นหัวข้องานวิจัยเพื่อจัดทำรายงานการวิจัย บทที่ 1-3 | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | ผศ.ดร. อุดมศักดิ์ กิจทวี |
| 6 | นักศึกษาสืบค้นหัวข้องานวิจัยเพื่อจัดทำรายงานการวิจัย บทที่ 1-3 | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | ผศ.ดร. อุดมศักดิ์ กิจทวี |
| 7 | นักศึกษาสืบค้นหัวข้องานวิจัยเพื่อจัดทำรายงานการวิจัย บทที่ 1-3 | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | ผศ.ดร. อุดมศักดิ์ กิจทวี |
| 8 | นำเสนอการรายงานการวิจัย บทที่ 1-3 ในรูปแบบเอกสารและแบบ | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย | คณาจารย์ หลักสูตรฯ |

| สัปดาห์ ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี) | ผู้สอน |
|----------------|---|------------------|--|------------------------------|
| | ปากเปล่า รวมทั้งการ ออกแบบและสร้างชุด ทดลอง | | 2. นำเสนองานในรูปแบบ Power Point และส่งรายงาน บทที่ 1-3 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการ แก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้ว นำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถาม ทบทวน 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย | |
| 9 | นำเสนอการรายงานการ วิจัย บทที่ 1-3 ใน รูปแบบเอกสารและแบบ ปากเปล่า รวมทั้งการ ออกแบบและสร้างชุด ทดลอง | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นำเสนองานในรูปแบบ Power Point และส่งรายงาน บทที่ 1-3 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย | คณาจารย์ หลักสูตรฯ |
| 10 | นักศึกษาลงพื้นที่เพื่อทำ การวิจัยนอกห้องเรียน และ/หรือ ในห้องเรียน | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ 3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. เอกสารประกอบการเรียน 2. บทความวิจัย | ผศ.ดร. อุดม ศักดิ์ กิจทวี |
| 11 | นักศึกษาลงพื้นที่เพื่อทำ การวิจัยนอกห้องเรียน | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ | ผศ.ดร. อุดม ศักดิ์ กิจทวี |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
|----------|--|---------------|---|--------------------------|
| | และ/หรือ ในห้องเรียน | | <p>ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ</p> <p>3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>2. บทความวิจัย</p> | |
| 12 | สรุปผลรายงานการวิจัยในรูปแบบเอกสารและรับคำชี้แนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา | 3 | <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ</p> <p>3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>2. บทความวิจัย</p> | ผศ.ดร. อุดมศักดิ์ กิจทวี |
| 13 | ส่งรายงานการวิจัยในรูปแบบเอกสารและรับคำชี้แนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา | 3 | <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>2. นักศึกษาค้นคว้า ตามที่สนใจ</p> <p>3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>2. บทความวิจัย</p> | ผศ.ดร. อุดมศักดิ์ กิจทวี |
| 14 | นำเสนอการรายงานผลการวิจัยในรูปแบบเอกสารและแบบปากเปล่า รวมทั้งสาธิตชุดทดลอง ผลการการใช้ชุดทดลองนอกห้องเรียนและ/หรือ ในห้องเรียน | 3 | <p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>2. นำเสนองานในรูปแบบ Power Point และส่งรายงาน บทที่ 1-3</p> <p>3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาการวิจัย</p> <p>4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. PowerPoint</p> | คณาจารย์ หลักสูตรฯ |

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
|----------|---|---------------|--|-----------------------|
| | | | 2. Poster 3. เอกสารประกอบการเรียน 4. บทความวิจัย | |
| 15 | นำเสนอการรายงานผลการวิจัย ในรูปแบบเอกสารและแบบปากเปล่า รวมทั้งสาธิตชุดทดลอง ผลการการใช้ชุดการทดลองนอกห้องเรียนและ/หรือในห้องเรียน | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นำเสนองานในรูปแบบ Power Point และส่งรายงาน บทที่ 1-3 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาการวิจัย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. Poster 3. เอกสารประกอบการเรียน 4. บทความวิจัย | คณาจารย์ หลักสูตรฯ |
| 16 | นำเสนอการรายงานผลการวิจัย ในรูปแบบเอกสารและแบบปากเปล่า รวมทั้งสาธิตชุดทดลอง ผลการการใช้ชุดการทดลองนอกห้องเรียนและ/หรือในห้องเรียน | 3 | กิจกรรมการเรียนการสอน 1. ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2. นำเสนองานในรูปแบบ Power Point และส่งรายงาน บทที่ 1-3 3. ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาการวิจัย 4. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. Poster 3. เอกสารประกอบการเรียน 4. บทความวิจัย | คณาจารย์ หลักสูตรฯ |

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| กิจกรรมที่ | ผลการเรียนรู้ | วิธีการประเมิน | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|------------|--|---|-------------------|------------------------|
| 1 | 1.1.1, 1.1.2 | ความตรงต่อเวลาและการแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย | ทุกสัปดาห์ | 10% |
| 2 | 2.1.1, 2.1.2 3.1.3, 3.1.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 6.1.3 | - ผลการนำเสนอการออกแบบและสร้างชุดทดลอง | สัปดาห์ที่ 8 -9 | 30% |
| | | - การนำเสนอผลการทดลอง | สัปดาห์ที่ 12-13 | 20% |
| | | - การนำเสนอรายงานผลการทดลอง | สัปดาห์ที่ 14-16 | 30% |
| 3 | 4.1.3, 4.1.4 | การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน | 2-13 | 10% |

การประเมินผล

| เกณฑ์คะแนน | เกรด |
|------------|------|
| 90-100 | A |
| 89-85 | B+ |
| 84-75 | B |
| 74-70 | C+ |
| 69-60 | C |
| 59-55 | D+ |
| 54-50 | D |
| 49-0 | F |
| - | W |
| - | I |

เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score)

ความรับผิดชอบ

หมายถึง การยึดมั่นในภาระผูกพันในการปฏิบัติหน้าที่ ด้วยความเพียรพยายามอย่างละเอียดรอบคอบ ยอมรับผลการกระทำ และปรับปรุงการปฏิบัติ ซึ่งประเมินได้โดยการใช้แบบประเมินความรับผิดชอบ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ

เกณฑ์การให้คะแนนความรับผิดชอบ วิชัช วงษ์ใหญ่ : 2560

| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|--|---|---|---|------------------------------|
| ผูกพัน ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ เพียรพยายาม ละเอียด รอบคอบ | ผูกพัน ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ เพียรพยายาม ละเอียดรอบคอบ | ผูกพัน ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ เพียรพยายาม ละเอียดรอบคอบ | ผูกพัน ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ เพียรพยายาม | ผูกพัน ตั้งใจปฏิบัติ หน้าที่ |

| | | | | |
|--|----------------------|--|--|--|
| ยอมรับผลการกระทำ ปรับปรุงการปฏิบัติ | ยอมรับผลการ กระทำ | | | |
|--|----------------------|--|--|--|

นิยามศัพท์ “คุณภาพของการเขียนรายงาน”

การนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ อย่างมีความถูกต้องของเนื้อหาสาระ มีการจัดระบบการนำเสนอ สะท้อนกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ ซึ่งประเมินได้โดยการใช้ เกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ (มารุต พัฒนาผล : 2560)

เกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพของการเขียนรายงาน

| มิติการประเมิน | เกณฑ์การให้คะแนน | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| | ปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก |
| การศึกษาค้นคว้า จากแหล่งข้อมูล | ขาดการศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลจาก แหล่งต่างๆ | ศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งใดแหล่ง หนึ่ง เพียงแหล่ง เดียว | ศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งต่างๆ ใน ประเทศ | ศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งต่างๆ ทั้ง ในและต่างประเทศ |
| ความถูกต้อง ของ เนื้อหาสาระ | เนื้อหาสาระยังไม่ สมบูรณ์ ขาด ความถูกต้อง | เนื้อหาสาระมีความ ถูกต้อง แต่ยังไม่ เป็นข้อมูลปัจจุบัน | เนื้อหาสาระมีความ ถูกต้อง เป็น ปัจจุบัน ทันสมัย | เนื้อหาสาระมีความ ถูกต้อง เป็น ปัจจุบัน ทันสมัย มี องค์ความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติม |
| การจัดระบบ การนำเสนอ | นำเสนอเนื้อหา สาระ ยังไม่เป็น ระบบที่ชัดเจน มี ความสับสนในการ อ่าน | นำเสนอเนื้อหา สาระ ในภาพรวม เป็นระบบ แต่ใน รายละเอียดยังไม่ เป็นระบบ | นำเสนอเนื้อหา สาระ เป็นระบบที่ ชัดเจน ทั้งใน ภาพรวมและ รายละเอียด | นำเสนอเนื้อหา สาระทั้งหมด เป็น ระบบชัดเจน และ อ่านเข้าใจได้ง่าย |
| การวิเคราะห์ | ขาดการวิเคราะห์ ในการนำเสนอ รายงาน | มีการวิเคราะห์ใน การนำเสนอ แต่ยังไม่ ขาดความถูกต้อง และความ สมเหตุสมผล | มีการวิเคราะห์ใน การนำเสนอ อย่าง ถูกต้อง สมเหตุสมผล | มีการวิเคราะห์ใน การนำเสนอ อย่าง ถูกต้อง สมเหตุสมผล และ เชื่อมโยงกับบริบท ต่างๆ |
| การสังเคราะห์ | ขาดการสังเคราะห์ เนื้อหาสาระที่ นำเสนอ ใน รายงาน | มีการสังเคราะห์ เนื้อหาสาระ ที่ นำเสนอในรายงาน แต่ประเด็นยังไม่ ชัดเจน | มีการสังเคราะห์ เนื้อหาสาระ ที่ นำเสนอในรายงาน มีประเด็นการ สังเคราะห์ชัดเจน | มีการสังเคราะห์ เนื้อหาสาระที่ นำเสนอ ในรายงาน มีประเด็นการ สังเคราะห์ ชัดเจน และเชื่อมโยงกับ บริบทต่างๆ |

มารุต พัฒนาผล : 2560

นิยามศัพท์ “ความสามารถในการปฏิบัติงานกลุ่ม”

การทำงานที่ได้รับมอบหมายของกลุ่มผู้เรียน ที่มีการทำงานเป็นทีม การมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสะท้อนผลไปสู่การพัฒนา ซึ่งประเมินได้โดยการใช้ เกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ (มารุต พัฒนา : 2560)

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการปฏิบัติงานกลุ่ม

| มิติการประเมิน | เกณฑ์การให้คะแนน | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| | ปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก |
| การทำงานเป็นทีม | ต่างคนต่างทำงาน ที่ตนเองรับผิดชอบ ขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน | ร่วมมือกันทำงาน ในบางกิจกรรม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน | ร่วมมือกันทำงาน ในกิจกรรมต่างๆ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน | ร่วมมือกันทำงาน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น |
| การมีส่วนร่วม | ขาดการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานกลุ่ม ทำงานตามคำสั่งของหัวหน้า | สมาชิกมีส่วนร่วมในการกำหนดบทบาท หน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม | สมาชิกมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย และวางแผนการปฏิบัติงาน | สมาชิกมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบงาน และผลลัพธ์จากการทำงาน |
| ความรับผิดชอบ | สมาชิกขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง | สมาชิกมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง แต่ยังไม่เสร็จตามหน้าที่ | สมาชิกมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง จนทำงานเสร็จตามหน้าที่ | สมาชิกมีความรับผิดชอบต่องาน ทำงานเสร็จตามหน้าที่และช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น |
| การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ | สมาชิกขาดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน | สมาชิกในกลุ่มบางคน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน | สมาชิกทุกคน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน | สมาชิกทุกคนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และนำไปสู่การพัฒนา |
| การสะท้อนผล | ขาดการสะท้อนผลของการปฏิบัติงานกลุ่ม | มีการสะท้อนผลของการปฏิบัติงานกลุ่ม แต่ประเด็นกระจัดกระจาย | มีการสะท้อนผลของการปฏิบัติงานกลุ่ม มีประเด็นการสะท้อนชัดเจน | มีการสะท้อนผลของการปฏิบัติงานกลุ่ม และนำผลมาใช้ในการพัฒนาการปฏิบัติงาน |

มารุต พัฒนา : 2560

นิยามศัพท์ “การนำเสนอผลงาน”

การรายงานผลการศึกษาค้นคว้าหรือผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน ที่สะท้อนถึงการลำดับการนำเสนอที่เป็นระบบ มีความถูกต้อง ของเนื้อหาสาระ ใช้สื่อประกอบการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ฟัง และมีความสร้างสรรค์ในการนำเสนอ ซึ่งประเมินได้โดยการใช้เกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ

(มารุต พัฒนาผล : 2560)

เกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอผลงาน

| มิติการประเมิน | เกณฑ์การให้คะแนน | | | |
|----------------------|--|---|--|--|
| | ปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก |
| ลำดับนำเสนอ | ผู้ฟังเข้าใจสิ่งที่นำเสนอได้ยาก เพราะการเรียงลำดับการนำเสนอ ยังขาดความต่อเนื่องเชื่อมโยง | ผู้ฟังเข้าใจสิ่งที่นำเสนอได้ โดยต้องมีการซักถามในบางประเด็นของการนำเสนอ | นำเสนอได้อย่างเป็นระบบ ผู้ฟังสามารถติดตามเนื้อหาสาระได้อย่างเข้าใจ | นำเสนอได้อย่างเป็นระบบ มีการอธิบายขยายรายละเอียด ผู้ฟังมีส่วนร่วมในการนำเสนอ |
| เนื้อหาสาระ | เนื้อหาสาระขาดความชัดเจน มีผิดพลาดในบางจุด เป็นการคัดลอกมานำเสนอ | ผู้ฟังเข้าใจสิ่งที่นำเสนอได้ โดยต้องมีการซักถามในบางประเด็นของการนำเสนอ | นำเสนอได้อย่างเป็นระบบ ผู้ฟังสามารถติดตามเนื้อหาสาระได้อย่างเข้าใจ | นำเสนอได้อย่างเป็นระบบ มีการอธิบายขยายรายละเอียด ผู้ฟังมีส่วนร่วมในการนำเสนอ |
| การใช้สื่อ | ใช้การอ่านจากสื่อที่เตรียมมา โดยไม่มีการอธิบายขยายรายละเอียด หรือยกตัวอย่าง | ใช้การอ่านจากสื่อที่เตรียมมา แต่มีการอธิบายเพิ่มเติม บ้างในบางประเด็น | อธิบายขยายรายละเอียด จากสื่อที่เตรียมมา พร้อมยกตัวอย่างประกอบ | อธิบายขยายรายละเอียด จากสื่อที่เตรียมมา อย่างน่าสนใจ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ |
| ปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง | ขาดการสบสายตากับผู้ฟัง ผู้ฟังนั่งนิ่งๆ ไม่มี การพูด หรือสนทนาโต้ตอบ | มีการสบสายตากับผู้ฟัง เฉพาะบางกลุ่ม มี การพูด หรือสนทนาโต้ตอบ บางคน | มีการสบสายตากับผู้ฟัง อย่างทั่วถึง ผู้ฟังมีส่วนร่วม ใน การตอบคำถาม | มีการสบสายตากับผู้ฟัง อย่างทั่วถึง ผู้ฟังมีการตั้งคำถาม และตอบคำถาม ระหว่างการนำเสนอ |
| การสร้างสรรค์ | ขาดการนำเสนอสิ่งใหม่ หรือแนวคิดใหม่ | มีการนำเสนอสิ่งใหม่ หรือแนวคิดใหม่ | มีการนำเสนอสิ่งใหม่ หรือแนวคิดใหม่ ต่อยอดจาก | มีการนำเสนอสิ่งใหม่ หรือแนวคิดใหม่ |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------|-----------|---------------------------------|
| | | ที่ปรับปรุงมาจาก ของเดิม | ของคนอื่น | ที่พัฒนามาจาก แนวคิดของตนเอง |
|--|--|-----------------------------|-----------|---------------------------------|

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2548). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. กรุงเทพมหานคร: วี. อินเทอร์เน็ต. 프린ท์.
- บุญมี พันธุ์ไทย. (2539). ระเบียบวิธีวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปิยะ ดวงพัตรา. (2546). เอกสารประกอบการบรรยายวิธีการวางแผนการพัฒนาโครงการวิจัยและพัฒนา โดยใช้แนวคิดในการพัฒนาโครงการอย่างมีเหตุมีผล: (Logical Framework Approach). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิพัฒน์ ลักษณะมีจรัสกุล. (2537). เครื่องมือการวิจัย: เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2548). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสถิติและการวิจัยสำหรับ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2548). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสถิติและการวิจัยสำหรับ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Claus Borgnakke and Richard E. Sonntag.. (2009). Fundamentals of Thermodynamics. 7 Edition. John Wiley&Sons. 914 pages.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- วารสาร Physics Teacher
- วารสาร Physics Education
- วารสาร American Journal of Physics
- วารสาร European Journal of Physics
- วารสาร Journal of Chemical Education
- วารสารในเครือเว็บไซต์ www.sciencedirect.com

วารสารในเครือเว็บไซต์ www.springerlink.com

วารสารในเครือเว็บไซต์ <http://tdc.thailis.or.th/tdc/basic.php>

หมวดที่ 7 การประเมิน และการปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์เป็นรายบุคคลผ่านระบบออนไลน์ ของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- สังเกตการณ์มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของนักศึกษา
- กระบวนการกลุ่ม/coaching
- การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาและการทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอนร่วมกันระดมสมองกำหนดกลยุทธ์วิธีการสอนจากผล การประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำ มคอ. 5 รายงานรายวิชาทุกภาคการศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ดำเนินการโดยคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์

4.1 ประเมินและตรวจสอบข้อสอบในแต่ละรายวิชาให้ครอบคลุม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ รายวิชาโดยพิจารณาควบคู่ไปกับแนวการสอน

4.2 ติดตามและตรวจสอบผลการเรียนของนักศึกษาทั้งในภาพรวม และรายบุคคลโดยเฉพาะนักศึกษาที่ มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4.3 ทวนสอบโดยการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาร่วมกันกับอาจารย์ประจำรายวิชา

4.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ประชุมร่วมกับอาจารย์ประจำในแต่ละรายวิชาเพื่อรับรองผลคะแนน ของนักศึกษาในภาคเรียนนั้น ๆ

4.5 นำผลที่ได้จากการทวนสอบไปปรับปรุง มคอ. 3 และแจ้งให้อาจารย์ประจำรายวิชาทราบเพื่อนำไปสู่ การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอนสร้างระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย พิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน หลังการทบทวน ประสิทธิภาพของรายวิชาภายในหลักสูตร และนำเข้าที่ประชุมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ระดับหลักสูตรโดยผ่าน คณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอน ผลการประชุมการ ทบทวนผลสัมฤทธิ์ และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ เพื่อสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป