



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ทักษะศาสตร์และการประยุกต์
รหัสวิชา 4014301

ภาคเรียนที่ 2/2562

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

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

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 4014301 ทัศนศาสตร์และการประยุกต์
2. จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6) หน่วยกิต
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 - 3.1 หลักสูตร ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
 - 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน วิชาเอกบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติ ทีฆะ
 - 4.2 อาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติ ทีฆะ **ตอนเรียน A4 B4 และ C4**
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 2/ชั้นปีที่ 3 และ 4
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ชั้น 5 และวิทย์ 302 ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
15 พฤศจิกายน 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 - 1.1 พุทธิพิสัย (ความรู้ที่ได้รับจากการเรียน)
 1. เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรอบรู้ในเนื้อหาทัศนศาสตร์และการประยุกต์
 2. เพื่อให้ให้นักศึกษามีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทัศนศาสตร์และการประยุกต์อย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้
 3. เพื่อให้ให้นักศึกษามีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านทัศนศาสตร์และการประยุกต์ที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้
 4. เพื่อให้ให้นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า องค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ทักษะพลัย (ความสามารถ ทักษะการปฏิบัติ การใช้ IT ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนางานองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

3. เพื่อให้นักศึกษามีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

4. เพื่อให้นักศึกษาการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัด การเรียนรู้แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการระดับมัธยมศึกษา

5. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

6. เพื่อให้นักศึกษามีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์

7. เพื่อให้นักศึกษามีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

8. เพื่อให้นักศึกษามีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

9. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัยในด้านการสอนฟิสิกส์ เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล และการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

10. เพื่อให้นักศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัย เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลและการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอน

11. เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัย เพื่อสื่อสารการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูล และการแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

12. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบูรณาการข้อมูลเพื่อการสื่อสารอย่างเป็นระบบด้วยสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

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

14. เพื่อให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม

15. เพื่อให้ นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกการสอนฟิสิกส์อย่างบูรณาการ

1.3 จิตพิสัย (ทัศนคติ คุณธรรม จริยธรรม ที่ได้รับจากการเรียน)

1. เพื่อให้ นักศึกษาแสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู
2. เพื่อให้ นักศึกษามีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความกล้าหาญทางจริยธรรมกล้าแสดงออกในสิ่งที่เหมาะสมด้วยความเข้าใจในผู้อื่น เข้าใจโลกและมีจิตสาธารณะ
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความเสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี
5. เพื่อให้ นักศึกษาเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
6. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเชิงสัมพัทธ์โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาศึกษาศาสตรและครุศาสตร์ พ.ศ. 2554 โดยปรับให้มีการใช้หลักการทางทัศนศาสตร์ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางทัศนศาสตร์ที่มักพบบ่อยได้และเพิ่มกิจกรรมการทดลองประกอบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้ คือ สามารถออกแบบกิจกรรมการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการแผ่รังสีของแสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การติดตามรังสี ความคลาดของเลนส์ อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ เส้นใยแก้วนำแสง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โพลาริเซชัน สมการของแมกซ์เวลล์ สมการของเฟรเนล โคเฮียเรนซ์ ทัศนศาสตร์ฟูรีเยร์ ฮอโลกราฟีและการประยุกต์ พื้นฐานของเลเซอร์ การประยุกต์ใช้เลเซอร์ แหล่งกำเนิดแสงและตัววัด เรดิโอเมตรีและโฟโตเมตรี

Study of the propagation of light, geometrical optics, ray tracing, lens aberrations, optical instruments, fiber optics, interference, diffraction, polarization, Maxwell's equations, Fresnel equations, coherence, fourier optics, holography and it's applications, laser basics, laser applications, light sources and detectors, radiometry and photometry

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

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

ชื่อ-สกุล อาจารย์	สถานที่	อีเมล	โทรศัพท์
ผศ.ดร.ชาติ ทีชะ	ห้องหลักสูตร ศษ.บ. ฟิสิกส์ และ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	chat.teeka@gmail.com	084-6683724 02-4239425-6

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

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

1.2 วิธีการสอน

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

1.3 วิธีการประเมินผล

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

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 1) มีความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทัศนศาสตร์และการประยุกต์ สำหรับประกอบวิชาชีพครู และวิชาเอกมัธยมอย่างกว้างขวางลึกซึ้ง และเป็นระบบ

- 2) มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทัศนศาสตร์และการประยุกต์ อย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

- 3) มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้

- 4) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า องค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วิธีการสอน

- 1) การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)

- 2) การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้

- 3) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตขององค์ความรู้และทฤษฎี

- 4) การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative learning) เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง

2.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน

- 2) วัดและประเมินจากผลการทดสอบย่อยและปลายภาคเรียน

- 3) วัดและประเมินจากใบงานกิจกรรม

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 1) สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศและแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

- 2) สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

- 3) มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

- 4) การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัด การเรียนรู้แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำใน การปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการระดับมัธยมศึกษา

3.2 วิธีการสอน

- 1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการเกี่ยวกับทัศนศาสตร์และการประยุกต์และการประกอบวิชาชีพ และทางสังคม (Problem-based learning)

- 2) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอย่างมีวิสัยทัศน์ (Research and Development และ Vision-based learning)

3.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม

- 2) วัดและประเมินจากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

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

4.2 วิธีการสอน

- 1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ (Participative learning through action)
- 2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม (Shared leadership) ในการนำเสนองานวิชาการ
- 3) การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking)

4.3 วิธีการประเมินผล

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

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศและสถิติเพื่อการวิจัยในด้านการสอนฟิสิกส์ เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลและการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 2) ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัย เพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลและการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอน
- 3) สามารถใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน เทคโนโลยีสารสนเทศ และสถิติเพื่อการวิจัยเพื่อสื่อสารการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูล และการแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 4) สามารถบูรณาการข้อมูลเพื่อการสื่อสารอย่างเป็นระบบด้วยสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 วิธีการสอน

- 1) การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาจากข่าวหรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย
- 2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา
- 2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

6 ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้

6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ ที่ต้องพัฒนา

- 1) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้การสอนพหุวิธีที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์
- 2) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม
- 3) มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกการสอนพหุวิธีอย่างบูรณาการ

6.2 วิธีการสอน

- 1) การฝึกประสบการณ์การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

6.3 วิธีการประเมิน

- 1) วัดและประเมินจากผลการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	<ul style="list-style-type: none"> - แจก course syllabus พร้อมอธิบายเนื้อหา รายวิชา และทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนิสิตเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมิน - การแผ่รังสีของแสง 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แนะนำรายวิชาและวิธีการเรียน กฎและระเบียบการเข้าชั้นเรียน - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน <p>สื่อการเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 1 - เอกสารบรรยาย power point - เอกสาร มคอ.3 รายวิชา 	ผศ.ดร.ชาติ ทีชะ
2	<p>ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) กระจกเงาระนาบ 	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ 	ผศ.ดร.ชาติ ทีชะ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<p>ก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2. ผู้สอนสนทนากับนักศึกษาเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาราบ ที่นักศึกษาพบเห็นในชีวิตประจำวันโดยให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายว่าทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ต่าง ๆ มีประโยชน์อย่างไรบ้าง</p> <p>3. ผู้สอนนำภาพการนำหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาราบ ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มาให้นักศึกษาดูแล้วให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายว่าภาพที่นักศึกษาเห็นเกี่ยวข้องกับการนำหลักการเกิดภาพจากกระจกเงาราบมาใช้ประโยชน์และใช้ประโยชน์ในลักษณะใดบ้าง</p> <p>2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</p> <p>1. แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 - 6 คน ศึกษาใบงานเรื่องการเกิดภาพจากกระจกเงาราบ</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองตามวิธีการทดลองในกิจกรรมพร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองเมื่อเสร็จแล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง</p> <p>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)</p> <p>1. วิเคราะห์ผลการทดลองโดยให้นักศึกษาช่วยกันตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การทดลอง</p> <p>2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองแล้วส่งตัวแทนกลุ่มมานำเสนอผลการทดลองให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าชั้นเรียน</p>	

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<p>3. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>4. ชั้นขยายความรู้ (Explain)</p> <p>1. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ โดยใช้เทคนิคโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p> ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem)</p> <p> ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan)</p> <p> ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)</p> <p> ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)</p> <p>5. ชั้นประเมิน (Evaluation)</p> <p>1. ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของนักศึกษาโดยการให้ตอบคำถาม</p> <p>2. ตรวจสอบงาน เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ</p> <p>3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>สื่อการเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 2 - ใบกิจกรรม เรื่อง กระจกเงาราบ - แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง กระจกเงาราบ 	
3	ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต 2) ปริซึม	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</p> <p>1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 10</p>	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			<p>นาที่</p> <p>2. ผู้สอนสนทนากับนักศึกษาเกี่ยวกับการหักเหแสงในปริซึม ที่นักศึกษาพบเห็นในชีวิตประจำวันโดยให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายการหักเหแสงในปริซึมต่างๆ มีประโยชน์อย่างไรบ้าง</p> <p>3. ผู้สอนนำภาพการนำหลักการการหักเหแสงในปริซึม ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มาให้นักศึกษาดู แล้วให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายว่าภาพที่นักศึกษาเห็นเกี่ยวข้องกับกรนำหลักการการหักเหแสงในปริซึมมาใช้อย่างไรและใช้ประโยชน์ในลักษณะใดบ้าง</p> <p>2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</p> <p>1. แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 – 6 คน ศึกษาใบงานเรื่องการหักเหแสงในปริซึม</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองตามวิธีการทดลองในกิจกรรมพร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองเมื่อเสร็จแล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง</p> <p>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)</p> <p>1. วิเคราะห์ผลการทดลองโดยให้นักศึกษาช่วยกันตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การทดลอง</p> <p>2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองแล้วส่งตัวแทนกลุ่มมานำเสนอผลการทดลองให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม</p>	

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<p>4. ชั้นขยายความรู้ (Explain)</p> <p>1. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา การหักเหแสงในปริซึม โดยใช้เทคนิคโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p> ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem)</p> <p> ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan)</p> <p> ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)</p> <p> ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)</p> <p>5. ชั้นประเมิน (Evaluation)</p> <p>1. ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของนักศึกษาโดยการให้ตอบคำถาม</p> <p>2. ตรวจสอบงาน เรื่อง การหักเหแสงในปริซึม</p> <p>3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>สื่อการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เอกสารประกอบการสอนลำดับที่ 3 - ใบกิจกรรม เรื่อง ปริซึม - แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง ปริซึม 	
4	ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต 3) กระจกโค้งเว้าและโค้งนูน	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</p> <p>1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 10 นาที</p> <p>2. ผู้สอนสนทนากับนักศึกษาเกี่ยวกับการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของกระจกโค้งเว้าและโค้งนูน ที่</p>	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<p>นักศึกษาพบเห็นในชีวิตประจำวันโดยให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของกระจกโค้งเว้าและโค้งนูนต่าง ๆ มีประโยชน์อย่างไรบ้าง</p> <p>3. ผู้สอนนำภาพการนำหลักการการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของกระจกโค้งเว้าและโค้งนูน ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มาให้นักศึกษาดูแล้วให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายว่าภาพที่นักศึกษาเห็นเกี่ยวข้องกับการนำหลักการการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของกระจกโค้งเว้าและโค้งนูนมาใช้อย่างไรและใช้ประโยชน์ในลักษณะใดบ้าง</p> <p>2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</p> <p>1. แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 - 6 คน ศึกษาใบงานเรื่องการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของกระจกโค้งเว้าและโค้งนูน</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองตามวิธีการทดลองในกิจกรรมพร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองเมื่อเสร็จแล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง</p> <p>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)</p> <p>1. วิเคราะห์ผลการทดลองโดยให้นักศึกษาช่วยกันตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การทดลอง</p> <p>2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองแล้วส่งตัวแทนกลุ่มมานำเสนอผลการทดลองให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม</p>	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน <u>สื่อที่ใช้</u> (ถ้า มี)	ผู้สอน
			<p>4. ชั้นขยายความรู้ (Explain)</p> <p>1. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันแก้ โจทย์ปัญหา การเกิดภาพและการหาความ ยาวโพกัสของกระจกโค้งเว้าและโค้งนูน โดยใช้เทคนิคโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p> ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem)</p> <p> ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan)</p> <p> ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)</p> <p> ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)</p> <p>5. ชั้นประเมิน (Evaluation)</p> <p>1. ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของ นักศึกษาโดยการให้ตอบคำถาม</p> <p>2. ตรวจใบงาน เรื่อง การเกิด ภาพและการหาความยาวโพกัสของ กระจกโค้งเว้าและโค้งนูน</p> <p>3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ หลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ข้อสอบ ชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>สื่อการเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 4 - ใบกิจกรรม เรื่อง กระจกโค้งเว้าและโค้ง นูน - แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง กระจกโค้งเว้าและโค้งนูน 	
5	ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต 4) เลนส์เว้าและเลนส์นูน	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</p> <p>1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้เวลา 10</p>	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			<p>นาที่</p> <p>2. ผู้สอนสนทนากับนักศึกษาเกี่ยวกับการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและเลนส์นูน ที่นักศึกษาพบเห็นในชีวิตประจำวันโดยให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและเลนส์นูนต่าง ๆ มีประโยชน์อย่างไรบ้าง</p> <p>3. ผู้สอนนำภาพการนำหลักการการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและเลนส์นูน ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มาให้นักศึกษาดู แล้วให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายว่าภาพที่นักศึกษาเห็นเกี่ยวข้องกับกรนำหลักการการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและเลนส์นูนมาใช้อย่างไร และใช้ประโยชน์ในลักษณะใดบ้าง</p> <p>2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</p> <p>1. แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 - 6 คน ศึกษาใบงานเรื่องการเกิดภาพและการหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและเลนส์นูน</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองตามวิธีการทดลองในกิจกรรมพร้อมทั้งสังเกตผลที่เกิดขึ้นเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทดลองเมื่อเสร็จแล้วช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง</p> <p>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)</p> <p>1. วิเคราะห์ผลการทดลองโดยให้นักศึกษาช่วยกันตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การทดลอง</p> <p>2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองแล้วส่งตัวแทนกลุ่ม</p>	

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน <u>สื่อที่ใช้</u> (ถ้า มี)	ผู้สอน
			<p>มานำเสนอผลการทดลองให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกัน สรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>4. ขันขยายความรู้ (Explain)</p> <p>1. นักศึกษาและผู้สอนร่วมกันแก้ โจทย์ปัญหา การเกิดภาพและการหาความ ยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและเลนส์นูน โดย ใช้เทคนิคโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p> ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem)</p> <p> ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan)</p> <p> ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)</p> <p> ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)</p> <p>5. ขันประเมิน (Evaluation)</p> <p>1. ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของ นักศึกษาโดยการให้ตอบคำถาม</p> <p>2. ตรวจสอบงาน เรื่อง การเกิด ภาพและการหาความยาวโฟกัสของเลนส์ เว้าและเลนส์นูน</p> <p>3. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ หลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ข้อสอบ ชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 10 นาที</p> <p>สื่อการเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เอกสารประกอบการสอนลำดับที่ 5 - ใบกิจกรรม เรื่อง เลนส์เว้าและเลนส์นูน - แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง เลนส์เว้าและเลนส์นูน 	
6	การแทรกสอด	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ 	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย สื่อการเรียน - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 6 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	
7	การเลี้ยวเบน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย สื่อการเรียน - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 7 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ
8	โพลาริเซชัน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย สื่อการเรียน - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 8 - เอกสารบรรยาย power point	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			- บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	
9	สมการของแมกซ์เวลล์ สมการของเฟรเนล	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย สื่อการเรียน - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 9 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ
10	โคเฮียเรนซ์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย สื่อการเรียน - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 10 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ
11	ทัศนศาสตร์ฟูรีเยร์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			<u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 11 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	
12	ฮอโลกราฟฟีและการ ประยุกต์	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย <u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 12 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ
13	พื้นฐานของเลเซอร์เลเซอร์ และการประยุกต์ใช้ เลเซอร์	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย <u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 13 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ
14	แหล่งกำเนิดแสงและตัววัด	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและ อภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความ วิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย <u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 14 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	
15	เรดิโอเมตรีและโฟโตเมตรี	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> - ผู้สอนบรรยายด้วย PPT ถามตอบและอภิปรายร่วมกับผู้เรียน - ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยจากบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง - นักศึกษาออกแบบและทดลองในหัวข้อ เกี่ยวข้อง (งานกลุ่ม 4 – 6 คน) - นักศึกษาเขียนรายงานผลการทดลอง - นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อย <u>สื่อการเรียน</u> - เอกสารประกอบการสอนสัปดาห์ที่ 15 - เอกสารบรรยาย power point - บทความวิจัยใช้เป็นกรณีศึกษา	ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ
16	สอบปลายภาค	3		ผศ.ดร.ชาติ ทีฆะ

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.1 – 1.1.6	1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี 2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน 3) วัดและประเมินจากผลงานกรณีศึกษา	1 – 15	5 %	ทวนสอบจาก Checklist
2.1.1 – 2.1.4	1) วัดและประเมินจากผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน 2) วัดและประเมินจากผลการทดสอบย่อยและปลายภาคเรียน	2 – 5 6 – 15	25 % 20 %	ทวนสอบคะแนนสอบ และใบงานกิจกรรม

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	3) วัดและประเมินจากใบงานกิจกรรม	2 – 15	20 %	
3.1.1 – 3.1.4	1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาควิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม 2) วัดและประเมินจากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน	2 – 15	10%	ทวนสอบคะแนนสอบ และใบงานกิจกรรม
4.1.1 – 4.1.4	1) วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ 2) วัดและประเมินจากผลการศึกษาค้นคว้า/แก้โจทย์ 3) วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม	2 – 15	5%	ทวนสอบจาก Checklist
5.1.1 – 5.1.4	1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาศึกษา 2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	2 – 15	10%	ทวนสอบคะแนนสอบ และใบงานกิจกรรม
6.1.1 – 6.1.3	1) วัดและประเมินจากผลการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	2 – 15	5 %	ทวนสอบจาก Checklist

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ชาติ ทีฆะ. (2562). **ทัศนศาสตร์และการประยุกต์**. ศูนย์บริการสื่อและสิ่งพิมพ์กราฟฟิคไซท์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Sharma, K. K. (2006). **Optics: Principles and Applications**. United States of America: Academic Press. [Online] <https://seanghor.files.wordpress.com/2011/11/optics.pdf>
- Hecht, E. (2017). **Optics**. 5th edition. Malaysia: Pearson.
- Ghatak, A. (2010). **Optics**. United States: McGrawHill High Education.
- Pedrotti, F.L.S.J., Pedrotti, L.M., and Pedrotti, L.S. (2006). **Introduction to Optics**. 3rd edition.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Cutnell J.D., & Johnson, K.W. (2012). **Physics**. 9th edition. United States of America: John Wiley & Sons.
- Etkina, E., Gentile, M., & Van Heuvelen, A. (2014). **College Physics**. United States of America: Pearson.
- Giancoli, D.C. (2014). **Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics**. 4th edition. United States of America: Pearson.
- Katz, D.M. (2017). **Physics for Scientists and Engineers: Foundations and Connections with Modern Physics**. United States: Cengage Learning.
- Knight, R.D. (2013). **Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach**. 3rd edition. United States of America: Pearson.
- Knight, R.D., Jones, B., & Field, S. (2015). **College Physics: A strategic approach**. 3rd edition. United States of America: Pearson.
- Serway, R.,A. & Jewett, Jr. J.W. (2014). **Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics**. 9th edition. United States of America: Brooks/Cole Cengage Learning.
- Serway, R.,A. & Jewett, Jr. J.W. (2019). **Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics**. 10th edition. United States of America: Cengage.
- Serway, R.A., & Vuille, C. (2015). **College Physics**. 10th edition. United States of America: Cengage Learning.
- Walker, J., Halliday, D., & R. Resnick, (2014). **Fundamentals of Physics**. 10th edition. United States of America: Wiley.
- Walker, J.S. (2017). **Physics**. 5th edition. United States of America: Pearson.
- Young, H.D., & Freedman, R.A. (2014). **Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics Technology Update**. 13th Edition. United States of America: Pearson.
- Young, H.D., Freedman, R.A., & Ford, A.L. (2016). **Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics**. 14th edition. United States of America: Pearson.
- Mahardika Prasetya Aji, Jotti Karunawan, Widyastuti Rochimatun Chasanah, Puji Iman Nursuhud, Pradita Ajeng Wiguna and Sulhadi, A simple diffraction experiment using banana stem as a natural grating. *Phys. Educ.* 52 (2017) 025009

- Maja Pečar¹ and Mojca Čepič, Conoscopic figure: a complex consequence of a not so simple phenomenon, Eur. J. Phys. 36 (2015) 015014 (22pp)
- S Gröber, M Vetter, B Eckert and H-J Jodl, Diffraction and interference—a standard teaching topic using non-standard diffracting objects. Eur. J. Phys. 35 (2014) 015003 (12pp)
- P Onorato, M Malgieri and A De Ambrosis, Measuring the hydrogen Balmer series and Rydberg's constant with a homemade spectrophotometer. Eur. J. Phys. 36 (2015) 058001 (8pp)
- Zoltán Vörös and Gregor Weihs, Foucault's method for measuring the speed of light with modern apparatus. Eur. J. Phys. 36 (2015) 035013 (14pp)
- Sascha Grusche, Developing students' ideas about lens imaging: teaching experiments with an image-based approach, Phys. Educ. 52 (2017) 044002 (9pp)
- P Onorato, M Malgieri and A De Ambrosis, Quantitative analysis of transmittance and photoluminescence using a low cost apparatus. Eur. J. Phys. 37 (2016) 015301 (9pp)
- M. Rossi, L. M. Gratton, and S. Oss, Bringing the Digital Camera to the Physics Lab. The Physics Teacher, 51, March 2013 141 – 143.
- Francisco Vera, Rodrigo Rivera and Manuel Ortiz, A simple experiment to measure the inverse square law of light in daylight conditions. Eur. J. Phys. 35 (2014) 015015 (5pp)
- Csaba Forró, Xavier Mettan and Thibaud Humair, Spectral color or how to turn green laser light red. Eur. J. Phys. 35 (2014) 064004 (8pp)
- Dyan L Jones¹ and Dean Zollman, Understanding vision: students' use of light and optics resources. Eur. J. Phys. 35 (2014) 055023 (17pp)

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน รวมถึงประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. ประเมินจากผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน และผลการเรียนของนักศึกษา
2. สังเกตการสอนของอาจารย์โดยผู้ร่วมทีมสอนในกรณีรายวิชาที่มีอาจารย์สอนหลายคน หรือส่งผู้สังเกตการณ์เข้าฟังการสอนของอาจารย์กรณีผู้สอนเดี่ยว
3. อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนักศึกษาในชั้นเรียน ทั้งนี้ให้ยึดวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

3. การปรับปรุงการสอน

1. จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชานี้ในปีการศึกษา 2/2561 นั้นพบว่านักศึกษาส่วนยังขาดพื้นฐานหลักการโดยเฉพาะการลงมือปฏิบัติการทดลองประกอบการเรียนการสอน ดังนั้นในภาคการศึกษา 2/2562 นี้ จึงจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยการเพิ่มทักษะและการจัดกิจกรรมการทดลองประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนที่จะได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาต่อไป

2. ในภาคการศึกษา 2/2562 นี้ได้เตรียมดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในรายวิชาที่ศนศาสตร์และการประยุกต์เรื่อง ศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบ 5 ขั้นตอนผสมผสานกับการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิคโพลยา

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