

## รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

|  |  |
|--|--|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา  | CH 1403 หลักเคมีพื้นฐาน<br>Basic Principle of Chemistry  |
| 2. จำนวนหน่วยกิต   | 3 (3/3-0-0)  |
| 3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา   | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัย<br>และความปลอดภัย หมวดวิชาเฉพาะวิชาพื้นฐาน<br>วิชาชีพ |
| 4. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน                                      | ชั้นปีที่ 1  |
| 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite)                            | None   |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)                          | None   |
| 7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา                                      | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์   |
| 8. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม   | อ.ดร. มรุรส อ่อนไทย<br>อ. ผุสดี สิริยากร   |
| 9. สถานที่เรียน  | มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ   |
| 10. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด | 18 กุมภาพันธ์ 2565   |

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ
- 1.2 สามารถอธิบายความรู้ หลักการและทฤษฎีของเนื้อหาวิชาที่สัมพันธ์กับปรากฏการณ์ตามธรรมชาติได้
- 1.3 สามารถใช้ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในแต่ละบทเรียนมาบูรณาการกันและคิดวิเคราะห์แนวทางในการในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องได้
- 1.4 สามารถทำงานเป็นทีมและปรึกษาหารือเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่เรียนและ คำถามทางวิชาการต่างๆได้

1.5 สามารถใช้เทคโนโลยีสืบค้นข้อมูล รวบรวมอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มในรูปของการบูรณาการเนื้อหาที่เรียน เข้ากับการดำเนินชีวิตประจำวัน

1.6 สามารถแสดงออกถึงความมีวินัย ความรับผิดชอบ และจำแนกแยกแยะการกระทำที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมทั้ง 6 ประการ (ซื่อสัตย์ อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ได้อย่างเหมาะสม

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

### 2.1 ผลการประเมินการสอนของผู้เรียน ในภาคการศึกษาที่ 3/2563

ไม่มี

### แนวทางการพัฒนา ในภาคการศึกษาที่ 3/2564

ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนเป็นแบบ online 100 % ที่สามารถวัดและประเมินผลได้ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ 4Cs มุ่งเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะด้านสารสนเทศและการใช้เทคโนโลยี การใช้คุณธรรมด้านต่างๆ (soft skills ) รวมทั้งปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้มีความทันสมัยเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เน้น Active learning โดยการมอบหมายงานให้ศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน (flipped classroom) และนำมาสรุปอภิปรายร่วมกันในห้องเรียน (flipped learning) การออกมานำเสนองานกลุ่ม หลากหลายรูปแบบขึ้นกับแต่ละบทเรียน

### 2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)

2.2.1 นักศึกษาสามารถปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ซื่อสัตย์ อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

2.2.2 มีความรู้ แนวคิดและทฤษฎีในหลักสูตรสาขาวิชาที่เรียน ด้านหลักเคมีพื้นฐาน เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ สมการเคมี สถานะของสาร การคำนวณหาปริมาณสาร กรด-เบส และการรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษารายวิชาต่อไป

2.2.3 สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่องสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง

2.2.4 มีคุณลักษณะของภาวะผู้นำและภาวะผู้ตามที่ดีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีวินัย เสียสละ และรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม สามารถปรับตัวและร่วมกันทำงานช่วยเหลือ แก้ปัญหากลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.5 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการ นำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีและสารประกอบเชิงซ้อน ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมีและกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี เทอร์โมเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม และเคมีนิวเคลียร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน /ภาคการศึกษา บรรยาย 45 ชั่วโมง
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

ทุกวันศุกร์ เวลา 8.00-16.00 น. / เวลารว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน

สถานที่ติดต่อช่องทางติดต่อ/

ห้อง 2-231 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

MS-TEAMS : CH1403-3-64

E-Mail: panana.kit@live.hcu.ac.th

Line group : CH1403-3-64

#### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| มาตรฐานผลการเรียนรู้คุณสมบัติและสิ่งแวดล้อมสาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย  |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา   | ความรู้  | ทักษะทางปัญญา<br>ที่ต้องพัฒนา   | ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง<br>บุคคลและความรับผิดชอบ | ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข<br>การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ                                 |
| ○ 1. ปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง | ● 1. มีความรู้ แนวคิดและ ทฤษฎีใน หลักสูตร สาขาวิชาที่เรียน | ● 1. ใฝ่เรียน ใฝ่รู้และ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง<br>● 2. สามารถแสวงหา ความรู้ ด้วยตัวเองใฝ่เรียน ใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง(กายภาพ | ○ 4. มีคุณลักษณะของ ภาวะผู้นำและภาวะผู้ ตามที่ดี  | ○ 4. สามารถสรุปประเด็น และ สื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียน และ เลือกใช้รูปแบบการ นำเสนอได้ถูกต้อง เหมาะสม |
| ข้อ 1.1   | ข้อ 2.1  | ข้อ 3.1, 3.2  | ข้อ 4.4   | ข้อ 5.4   |

#### การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน มีรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

| 1. คุณธรรม จริยธรรม ที่<br>ต้องพัฒนา  | วิธีการสอน / วิธีการจัดการเรียนรู้  | วิธีการวัดและประเมินผล   |
|---|---|--|
| ○ 1. ปฏิบัติตนอย่าง มีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนว | เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย<br>แนะนำ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้พลังงานอย่างประหยัด</li> <li>▪ การรักษาความสะอาดในห้องเรียน</li> <li>▪ การใช้กระดาษ reused ในการทำรายงาน</li> <li>▪ รณรงค์การคัดแยกขยะ / การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ด้านคุณธรรม</li> <li>2. .ให้.น.ศ. แบ่งกลุ่มทำ VDO clip เรื่องคุณธรรม</li> </ol> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| เศรษฐกิจพอเพียง   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้จักรยานอย่างมีวินัย/การช่วยกันบำรุงรักษา</li> <li>▪ การช่วยเหลือสังคมในช่วงเกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19</li> </ul>  |   |
| <b>2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา</b>  | <b>วิธีการสอน</b>  | <b>วิธีการประเมินผล</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.มีความรู้ แนวคิดและ ทฤษฎีในหลักสูตร สาขาวิชาที่เรียน</li> </ul>                                    | <p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication โดย</b></p> <p>จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning คือ จัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนกระทำลงในรูปแบบต่างๆเช่น flipped learning</p> <p>การเรียนรู้แบบร่วมมือ (collaborative Learning Group) การเรียนแบบทบทวนโดยผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สรุบทบทเรียนหลังจากมอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาค้นคว้านอกห้องเรียนจากสื่อการสอน online ทาง e-learning และ MS-TEAMS โดยใช้ VDO, power point และแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมอื่นๆ</li> <li>2. ทำแบบฝึกหัดและวิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ปัญหาต่างๆที่อาจารย์และกลุ่มช่วยกันคิดค้นแล้วสรุปเป็น mind mapping ของกลุ่มหรือรายบุคคลแล้วแต่กรณี</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทำแบบฝึกหัด และเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องและต่อเนื่องในเนื้อหาต่อไป</li> <li>2. สอบย่อย พร้อมเฉลยเพื่อการปรับปรุงตนเองของนักศึกษาให้ได้คะแนนมากขึ้นเรื่อยๆในการสอบครั้งต่อไป</li> <li>3. สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค</li> <li>4. สังเกตพฤติกรรมการสนใจในการเรียน</li> </ol>  |
| <b>3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</b>  | <b>วิธีการสอน</b>  | <b>วิธีการประเมินผล</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.ใฝ่เรียน ใฝ่รู้และ พัฒนาดตนเองอย่างต่อเนื่อง</li> <li>● 2.สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง</li> </ul> | <p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity &amp; innovation / collaboration โดย</b></p> <p>มอบหมายงานให้ไปทำความเข้าใจในเนื้อหาแต่ละหัวข้อแล้วสรุปความเข้าใจของตนเองภายนอกห้องเรียน (flipped learning) จากสื่อต่างๆ แล้วนำมาพร้อมอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เชื่อมโยงความเข้าใจในเนื้อหาโดยใช้คำถามหรือรูปภาพต่างๆหรือการคิดแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณเพื่อพัฒนาการคิดพื้นฐาน รายวิชานี้เป็นเครื่องมือในการฝึกกระบวนการคิดที่นักศึกษาสามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาสรุปใช้แก้ปัญหาด้วยตนเอง จนเกิดเป็นความชำนาญด้านต่างๆดังกล่าวแล้วซึ่งทั้งกระบวนการเป็นการพัฒนาทักษะทางปัญญา</p>                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตามประเมินผล ความถูกต้อง เหมาะสม ในการแปลผลบทความวิชาการ/บทความวิจัย/การลงพื้นที่</li> <li>2. ติดตามประเมินผลความถูกต้องเหมาะสมของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในการรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล</li> <li>3. ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของผลงานในการนำเสนอและรูปแบบของชิ้นงานและรายงาน</li> <li>4. กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้าอิสระ การนำเสนอผลงานและชิ้นงาน</li> <li>5. สังเกตทักษะในการนำเสนอรายงาน</li> <li>6. สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม ภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตาม (กรณีสามารถ onsite)</li> </ol> <p><b>ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาในการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</b></p> |

| 4. ทักษะความสัมพันธ์<br>ระหว่างบุคคล<br>และความรับผิดชอบที่<br>ต้องพัฒนา   | วิธีการสอน  | วิธีการประเมินผล  |
|--|---|---|
| ○4. มีคุณลักษณะของ<br>ภาวะผู้นำและภาวะผู้ตามที่ดี  | จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning คือจัด<br>กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือทำ และได้ใช้กระบวนการ<br>คิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนกระทำลงในรูปแบบต่างๆ อย่างใดอย่าง<br>หนึ่ง เช่น flipped learning การเรียนแบบร่วมมือ<br>(Collaborative Learning Group)  | 1. ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม<br>2. กำหนดให้นักศึกษาประเมินพฤติกรรมในการ<br>ทำงานซึ่งกันและกัน<br>3. กำหนดคะแนนงานค้นคว้าอิสระด้านเคมีกับการ<br>ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม<br><b>ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยน<br/>พฤติกรรมการทำงานกลุ่มให้มีส่วนร่วมมากขึ้น</b>   |
| 5.ทักษะการวิเคราะห์เชิง<br>ตัวเลข<br>การสื่อสารและการใช้<br>เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่<br>ต้องพัฒนา                         | วิธีการสอน  | วิธีการประเมินผล  |
| ○4. สามารถสรุป<br>ประเด็น และสื่อสาร ทั้ง<br>การพูดและการเขียน และ<br>เลือกใช้รูปแบบการ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>เหมาะสม | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน<br/>critical thinking /creativity &amp; innovation /<br/>collaboration/ communication โดย</b><br>ใช้ e-learning ในเนื้อหาของรายวิชาและ แพลตฟอร์ม<br>การเรียนรู้ออนไลน์ต่างๆ เช่น app.ไลน์ you-tube MS-teams<br>ตลอดจน Interactive Tool ในการติดต่อสื่อสารกับนักศึกษา<br>และถาม-ตอบความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มเติมจากห้องเรียน และ<br>ให้นักศึกษาเข้าไปทำความเข้าใจโดยในเนื้อหาอาจารย์ได้จัดไว้<br>ให้เป็น การใช้ VDO program power point you-tube<br>มอบหมายงานกลุ่ม งานเดี่ยวให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำโจทย์ /<br>เพื่อทบทวนความรู้ในแต่ละบทเรียน | 1. ตรวจสอบความถูกต้องของรายงานงานค้นคว้า<br>อิสระ<br>2. พิจารณาความสามารถในการนำเสนอผลงาน<br>3. การมีส่วนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น<br>การนำเสนองานค้นคว้าอิสระหัวข้อเคมีกับ<br>สิ่งแวดล้อมในจังหวัดสมุทรปราการ<br>4. พิจารณาความถูกต้องจากการรายงานและการ<br>นำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้า<br>5. กำหนดคะแนนทั้งสามส่วน คือ การทำรายงาน<br>การนำเสนอผลงาน และรูปแบบของชิ้นงาน เช่น<br>pop-up ฯลฯ<br><br><b>วิเคราะห์รายงานและการนำเสนอและให้ข้อมูล<br/>สะท้อนกลับแก่นักศึกษา</b> |

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

| สัปดาห์ที่                  | หัวข้อ/รายละเอียด   | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน  | สื่อการสอน   | ชื่อผู้สอน               |
|-----------------------------|---|---------------|--|--|--------------------------|
| 1<br>17 เม.ย. 65<br>(9 ชม.) | <p><b>รายละเอียดรายวิชา มคอ.3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพของผู้เรียน</li> <li>- คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา</li> <li>กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และ</li> <li>เกณฑ์การวัดประเมินผล</li> </ul> <p><b>กิจกรรมคุณธรรม ประการ 6</b></p> | 1             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนวิชา CH1403</li> <li>- รวบรวมข้อมูลผลการเรียนเฉลี่ย / ความรู้ความเข้าใจต่อวิชาCH1403 /ความคาดหวังต่อรายวิชา</li> <li>- ชี้แจงข้อตกลง เกณฑ์คะแนน</li> <li>- ออกแบบกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft form</li> <li>- MS Teams</li> <li>- มคอ. 3</li> <li>- e-learning</li> <li>- power point</li> </ul>                                    | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |
|                             | <p><b>บทที่1 โครงสร้างอะตอม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อนุภาคพื้นฐานภายในอะตอม</li> <li>- เลขควอนตัม</li> <li>- ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอม</li> </ul>   | 2             | <p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity &amp; innovation / collaboration/ communication</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point และ คลิปเรื่องวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (เอกสารอยู่ใน e-learning)</li> <li>- อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี</li> <li>- ให้การบ้านและแบบฝึกหัด</li> <li>- กำหนดให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการสอบถามและแสดงความคิดเห็น</li> <li>- แบ่งกลุ่มนักศึกษา 3 คน พร้อมส่งหัวข้อที่จะนำเสนอ</li> </ul> |  | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |
|                             | <p><b>บทที่ 2 พันธะเคมี</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์</li> <li>- สูตรแบบจุดและกฎออกเตต</li> </ul>  | 3             | <p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity &amp; innovation / collaboration/ communication โดยจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 3 คน ให้ส่งหัวข้อที่จะนำเสนอ โดย นศ. ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่มีไว้ใน e-learning , note ใน line group และแหล่งข้อมูลอื่น</li> <li>- ส่ง script ที่จะนำเสนอให้ผู้สอนตรวจความ</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เกม quiz online</li> <li>- MS Teams</li> <li>- power point</li> <li>- e-learning</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- Line group</li> </ul> | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด  | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน  | สื่อการสอน  | ชื่อผู้สอน               |
|------------|--|---------------|--|---|--------------------------|
|            | <p><b>บทที่ 3 ตารางธาตุ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเป็นโลหะของธาตุต่างๆภายในตารางธาตุ</li> <li>- คุณสมบัติต่างๆของธาตุตามตารางธาตุ</li> <li>- คุณสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟ</li> <li>- คำจำกัดความของ E.N., E.A. และ I.E.</li> <li>- ทำนายแนวโน้มของค่า E.N., E.A และ I.E ได้</li> </ul> | 3             | <p>ถูกต้องก่อนเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นศ. นำเสนอในห้องเรียนในหัวข้อที่แบ่งไว้ตามหน้าที่ความรับผิดชอบในรูปแบบของ power point</li> <li>- ผู้สอนสอดแทรกตัวอย่างประกอบการนำเสนอของนศ.</li> <li>- นศ.กลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอร่วมกันอภิปรายบทเรียนและประเมินเพื่อนที่นำเสนอผลงาน</li> <li>- ร่วมกันทำแบบฝึกหัดและทำเฉลยโจทย์เรื่องพันธะเคมี</li> </ul> <p><b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity &amp; innovation / collaboration/ communication โดยจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 3 คน ให้ส่งหัวข้อที่นำเสนอ โดย นศ. ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่มีให้ใน e-learning , note ใน line group และแหล่งข้อมูลอื่น</li> <li>- ส่ง script ที่จะนำเสนอให้ผู้สอนตรวจความถูกต้องก่อนเรียน</li> <li>- นศ. นำเสนอในห้องเรียนในหัวข้อที่แบ่งไว้ตามหน้าที่ความรับผิดชอบในรูปแบบของ power point</li> <li>- ผู้สอนสอดแทรกตัวอย่างประกอบการนำเสนอของนศ.</li> <li>- นศ.กลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอร่วมกันอภิปรายบทเรียนและประเมินเพื่อนที่นำเสนอผลงาน</li> <li>- ร่วมกันทำแบบฝึกหัดและทำเฉลยโจทย์เรื่องตารางธาตุ</li> <li>- เล่นเกม quiz online ทบทวนเนื้อหาเรื่องโครงสร้างอะตอม</li> <li>- ทบทวนเนื้อหาเตรียมสอบเก็บคะแนนครั้งที่ 1</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- e-learning</li> <li>- MS Teams</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- Line group</li> <li>- โปรแกรม kahoot</li> </ul> | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |
|            | ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)  |               | - ทดสอบประเมินความรู้ที่ 1-3<br>สอบครั้งที่ 1 จัดสอบนอกตารางเรียน  | แบบทดสอบบทที่ 1-3   | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |

| สัปดาห์ที่                  | หัวข้อ/รายละเอียด  | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนรู้   | สื่อการสอน  | ชื่อผู้สอน               |
|-----------------------------|--|---------------|--|---|--------------------------|
| 2<br>24 เม.ย. 65<br>(9 ชม.) | <b>บทที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์</b><br>- น้ำหนักอะตอม น้ำหนักโมเลกุล<br>- โมล<br>- สูตรอย่างง่าย สูตรโมเลกุล<br>- การใช้สูตรเคมีในการคำนวณ<br>- การใช้สมการเคมีในการคำนวณ<br>- สารกำหนดปริมาณ<br>- ผลลิตร์ร้อยละ<br>- สมการไอออนิกสุทธิ                               | 6             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</b><br>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี<br>3. ถาม-ตอบ ฟีกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง<br>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สร้างความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน<br>5. สรุปเนื้อหา | - e-Learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสารประกอบการสอน | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |
|                             | <b>บทที่ 5 แก๊ส และของแข็ง</b><br><b>แก๊ส</b><br>- สมบัติทั่วไปของแก๊ส<br>- กฎที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส เช่นกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎเกย์-ลุสแซค กฎอโวกาโดรและกฎแก๊สสมบูรณ์แบบ เป็นต้น<br>- ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส<br>- กฎการแพร่ผ่านของแกรห่ม<br>- พฤติกรรมของแก๊สจริง | 3             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</b><br>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี<br>3. ถาม-ตอบ ฟีกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง<br>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สร้างความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน<br>5. สรุปเนื้อหา | - e-Learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสารประกอบการสอน | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |
|                             | <b>ของแข็ง</b><br>- สมบัติของของแข็ง<br>- ผลึกไอออนิก<br>- ผลึกโมเลกุล<br>- ผลึกโลหะ   |               |  |   |                          |
|                             | <b>ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)</b>   |               | ทดสอบประเมินความรู้ที่ 4-5<br><b>สอบครั้งที่ 2 จัดสอบนอกตารางเรียน</b>   | แบบทดสอบบทที่ 4-5   | อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ |
| 3<br>1 พ.ค. 65<br>(9 ชม.)   | <b>บทที่ 6 ของเหลวและสารละลาย</b><br>- สมบัติทั่วไปของของเหลว<br>- สมบัติของสารละลาย<br>- ความเข้มข้นของสารละลาย<br>- สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย  | 7             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication /in โดย</b><br>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี<br>3. ถาม-ตอบ ฟีกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง<br>4. แบ่งกลุ่ม นักศึกษาออกเป็น กลุ่มละ 3 คน   | - e-learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสารประกอบการสอน | อ.ดุสิต สิริยากร         |
|                             | <b>บทที่ 7 สมดุลเคมี</b>   | 2             |  | - e-learning  | อ.ดุสิต                  |



| สัปดาห์ที่                | หัวข้อ/รายละเอียด   | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน  | สื่อการสอน  | ชื่อผู้สอน             |
|---------------------------|---|---------------|--|---|------------------------|
|                           | -ลักษณะของปฏิกิริยาเมื่อเข้าสู่ภาวะสมดุล<br>-หลักของเลอชาเตอริเยร์<br>-ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี  |               | ช่วยกันค้นคว้าหัวข้อสมบัติของสารละลายและความรู้ด้านสมดุลเคมีไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้างและนำเสนอต่อเพื่อร่วมชั้น<br>5. สรุปเนื้อหาและมอบหมายแบบฝึกหัดประกอบการเรียน  | - MS Teams<br>- power point<br>- เอกสาร<br>ประกอบการสอน                 | สิริยากร               |
|                           | <b>ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)</b>  |               | ทดสอบประเมินความรู้บทที่ 6-7<br><b>สอบครั้งที่ 3 จัดสอบนอกตารางเรียน</b>   | แบบทดสอบบทที่ 6-7   | อ.ผุสดี<br>สิริยากร    |
| 4<br>8 พ.ค. 65<br>(9 ชม.) | <b>บทที่ 8 กรด-เบส (Acid-Base)</b><br>- สมบัติทั่วไปของกรด-เบส<br>- ทฤษฎีของกรดและเบส<br>- คู่กรด - เบส<br>- การแตกตัวของน้ำ<br>- pH Scale<br>- การคำนวณเกี่ยวกับค่า pH<br>- อิเล็กโทรไลต์<br>- การแตกตัวของกรด-เบสชนิดต่างๆ และการคำนวณ<br>- การแยกสลายด้วยน้ำ<br>- สารละลายบัฟเฟอร์ | 5             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</b><br>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี<br>3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง<br>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สรุปความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน<br>5. สรุปเนื้อหา  | - e-learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสาร<br>ประกอบการสอน | อ.ดร. มธุรส<br>อ่อนไทย |
|                           | <b>บทที่ 9 จลนศาสตร์เคมี (Chemical Kinetics)</b><br>- อัตราการเกิดปฏิกิริยา<br>- กฎอัตรา<br>- อันดับของปฏิกิริยา<br>- ทฤษฎีของอัตราการเกิดปฏิกิริยา<br>- ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา<br>- กลไกของปฏิกิริยา   | 4             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication /creativity &amp; innovation โดย</b><br><b>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</b><br>1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนขึ้นแสดงไว้ให้ใน MS teams<br>2. นักเรียน ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ขึ้นไว้ให้(ศึกษาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในห้องเรียน)<br>3. กิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้ง อภิปรายหัวข้อที่ศึกษาด้วยตนเองจากที่ดูมาล่วงหน้าผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>4. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย | - e-learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสาร<br>ประกอบการสอน | อ.ดร. มธุรส<br>อ่อนไทย |

| สัปดาห์ที่                  | หัวข้อ/รายละเอียด   | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน   | สื่อการสอน  | ชื่อผู้สอน          |
|-----------------------------|---|---------------|---|---|---------------------|
|                             | <b>ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)</b>  |               | ทดสอบประเมินความรู้บทที่ 8-9 สอบครั้งที่ 4 จัดสอบนอกตารางเรียน  | แบบทดสอบบทที่ 8-9   | อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย |
| 10<br>15 พ.ค. 65<br>(9 ชม.) | <b>บทที่ 10 เทอร์โมเคมี (Thermochemistry)</b><br>- นิยามสำคัญได้แก่ ระบบและสิ่งแวดล้อม<br>- สภาวะและฟังก์ชันสภาวะ<br>- งาน<br>- ความร้อน<br>- เอนทัลปี<br>- กฎของเฮสส์<br>- เอนโทรปี<br>- พลังงานอิสระกิบส์   | 4             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</b><br>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี<br>3. ถาม-ตอบ พิกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง<br>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สร้างความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน<br>5. สรุปเนื้อหา  | - e-learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสารประกอบการสอน | อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย |
|                             | <b>บทที่ 11 เคมีนิวเคลียร์ (Nuclear Chemistry)</b><br>-สมบัติของนิวเคลียส<br>-ปฏิกิริยานิวเคลียร์<br>-การแผ่รังสี ได้แก่ อนุภาคแอลฟา อนุภาคเบตา รังสีโพสิตรอน รังสีแกมมา เป็นต้น<br>-อัตราการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี<br>-การนำหลักการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีไปใช้ในการหาอายุของซากสิ่งมีชีวิต | 3             | <b>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</b><br>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี<br>3. ถาม-ตอบ พิกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง<br>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สร้างความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน<br>5. สรุปเนื้อหา  | - e-learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสารประกอบการสอน | อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย |
|                             | <b>บทที่ 12 เคมีกับสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)</b><br>- ภาวะมลพิษและสารมลพิษ<br>- มลพิษในชีวิตประจำวัน<br>- ปรากฏการณ์ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลภาวะและแนวทางการแก้ไข   | 2             | <b>จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /communication /collaboration โดย</b><br>1. ในช่วงแรกของกระบวนการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอนจะมอบหมายงานให้นักศึกษา (เป็นกลุ่ม) ไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อมในหัวข้อที่สนใจ โดยเน้นเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวในชีวิตประจำวันจากเหตุการณ์ข่าวสารต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น<br>2. แต่ละกลุ่มสรุป นำเสนอการศึกษาค้นคว้าในชั้นเรียนห้องออนไลน์ เพื่อให้นักศึกษาได้ | - e-learning<br>- MS Teams<br>- power point<br>- เอกสารประกอบการสอน | อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย |

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                         | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน   | สื่อการสอน          | ชื่อผู้สอน          |
|------------|---|---------------|---|---------------------|---------------------|
|            |   |               | ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น ผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams<br>3. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย |                     |                     |
|            | ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative) |               | - ทดสอบประเมินความรู้ที่ 10-11<br>สอบครั้งที่ 5 จัดสอบนอกตารางเรียน   | แบบทดสอบบทที่ 10-11 | อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้               | กิจกรรมการประเมิน   | กำหนดการประเมิน   | ร้อยละของค่าน้ำหนักในการ                         |
|-----------------------------|---|---|--|
|                             |   | ผลการเรียนรู้ ระบุวัน-เวลา  | ประเมินผลการเรียนรู้                             |
| 1.1 ○ 3.1 ● 3.2 ●           | การเข้าชั้นเรียนการบ้านและรายงาน  | ตลอดภาคการศึกษา   | 15%  |
| 3.1 ● 3.2 ●<br>4.4 ○, 5.4 ○ | การมีส่วนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน  | ตลอดภาคการศึกษา   | 15%  |
| 2.1 ● 3.1 ● 3.2 ●           | ทดสอบประเมินความรู้<br>ครั้งที่ 1 (จัดสอบนอกเวลา)<br>ครั้งที่ 2 (จัดสอบนอกเวลา)<br>ครั้งที่ 3 (จัดสอบนอกเวลา)<br>ครั้งที่ 4 (จัดสอบนอกเวลา)<br>ครั้งที่ 5 (จัดสอบนอกเวลา) | ตลอดภาคการศึกษา<br>ช่วงสัปดาห์ที่ 1<br>ช่วงสัปดาห์ที่ 2<br>ช่วงสัปดาห์ที่ 3<br>ช่วงสัปดาห์ที่ 4<br>ช่วงสัปดาห์ที่ 5 | 65%<br>(13%)<br>(13%)<br>(13%)<br>(13%)<br>(13%) |
| 3.1 ● 3.2 ●<br>4.4 ○, 5.4 ○ | งานค้นคว้าอิสระเคมีกับสิ่งแวดล้อม   | สัปดาห์ที่ 5  | 5%   |

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชา CH1403 หลักเคมีพื้นฐาน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1403 โดย อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
2. เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1403 โดย อ.สุสติ สิริยากร
3. เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1403 โดย อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย

## 2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

3. กฤษณา ชูติมา, หลักเคมีทั่วไป เล่ม 1, เล่ม 2 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. Ramond Chang แปลและเรียบเรียงโดย รศ.ดร.นภดล ไชยคำ, เคมีเล่ม 1.McGraw-Hill
5. John W.Moore, Conrad L.Stanitski, James L.Wood, John C.Kotz, The Chemical World : Concepts and Applications Harcourt Brace & Company.1998
7. Bernice G. Segal, Chemistry Experiment and Theory, John Willey & Sons, U.S.A.
8. John B. Russell, General Chemistry, McGraw-Hill, U.S.A.
9. Kotz and Treichel “Chemistry and Chemical Reaction” Saunders College Publish, 1999.
10. Silberberg , Matin S. “ Chemistry : the molecular nature of matter and change 3<sup>rd</sup> ” McGraw–Hill , 2003

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

E-Learning วิชา CH1403 <http://online.hcu.ac.th/course/view.php?id=1095>

<https://www.youtube.com/watch?v=rh8Yd2OXZVU>

<https://www.youtube.com/user/khanacademy/search?query=organic>

Facebook fanpage : Chemistry by panana

MS-TEAMS : CH1403-3-64

Note ใน Line group : CH1403-3-64

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดัดแปลง)


1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา  
แบบประเมินอาจารย์และแบบประเมินรายวิชา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน  
ผู้สอนจะนำผลการประเมินการสอนของนักศึกษามาพิจารณาเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนหลังสิ้นภาคการศึกษา
3. วิธีการปรับปรุงการสอน  
จัดทำคลิปวิดีโอเพื่อให้นักศึกษาได้ทบทวนก่อนการเรียน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ทวนสอบจากผลการทำแบบฝึกหัดและจากคะแนนสอบ จากการประชุมคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไปเพื่อพิจารณาผลการเรียนของนักศึกษา

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

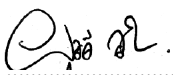
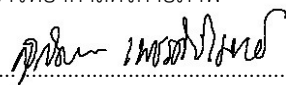
นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน รวมทั้งการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชา มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอน

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบ

ลงชื่อ..... 

(อาจารย์ ดร.พนนา กิติไพศาลนนท์ )

วันที่จัดทำรายงาน 18 กุมภาพันธ์ 2565

|   |  |
|---|--|
| <p>ชื่อประธานกลุ่มวิชา</p> <p>ลงชื่อ..... </p> <p>(อาจารย์ ผุสดี สิริยากร )</p> | <p>ชื่อหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>ลงชื่อ..... </p> <p>(อาจารย์ ดร. สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)</p> |
|---|--|