

รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	CH 1403 หลักเคมีพื้นฐาน Basic Principle of Chemistry
2. จำนวนหน่วยกิต	3 (3/3-0-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัย และความปลอดภัย หมวดวิชาเฉพาะวิชาพื้นฐาน วิชาชีพ
4. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ชั้นปีที่ 1 (097)
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite)	None
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)	None
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย
8. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์ อ. ผุสดี สิริยากร
9. สถานที่เรียน	มหาวิทยาลัย และออนไลน์ในระบบ MS-TEAMS
10. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	27 กรกฎาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน

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

1.5 สามารถใช้เทคโนโลยีสืบค้นข้อมูล รวบรวมอภิปรายและนำเสนอผลงานกลุ่มในรูปของการบูรณาการเนื้อหาที่เรียน เข้ากับการดำเนินชีวิตประจำวัน

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

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 ผลการประเมินการสอนของผู้เรียน ในภาคการศึกษาที่ 3/2564

ไม่มี

แนวทางการพัฒนา ในภาคการศึกษาที่ 1/2565

เนื่องจากการแพร่ระบาดของ Covid-19 อาจปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนเป็นแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ/หรือ 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 ขยัน 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

- จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน /ภาคการศึกษา บรรยาย 45 ชั่วโมง
- จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน / เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

จันทร์ –อาทิตย์ เวลา 8.00 – 16.00 น และตามเวลาที่นัดหมายกับนักศึกษา

สถานที่ติดต่อช่องทางติดต่อ/

อ.อุสดี สิริยากร

อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย

อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

ห้อง 2-231 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทรศัพท์ 02-312-6300 ต่อ 1206

MS-TEAMS : CH1403-1-65

Line group : CH1403-1-65

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อมสาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย				
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา	ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
○ 1. ปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง	● 1. มีความรู้ แนวคิดและ ทฤษฎีใน หลักสูตร สาขาวิชาที่เรียน	● 1. ใฝ่เรียนรู้และ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ● 2. สามารถแสวงหา ความรู้ ด้วยตัวเองใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง(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 ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน / วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
○ 1. ปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์ สุจริต มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration / communication โดย 1. ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย และให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น และข้อตกลงร่วมกันในการเรียนรายวิชา เช่น การตรงต่อเวลา การไม่ทุจริตในการสอบย่อย การทำรายงาน กำหนดการส่ง	1. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านคุณธรรม การส่งงานตามกำหนดเวลา 2. .ให้.น.ศ. แลกเปลี่ยนกระบวนการสำหรับการช่วยเหลือสังคมในช่วงเกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19

และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง	<p>รายงาน การไม่เอารายงานรุ่นพี่มาดู เป็นต้น</p> <p>2. แนะนำ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ การใช้พลังงานอย่างประหยัด ▪ รมรงค์การคัดแยกขยะ / การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก ▪ การช่วยเหลือสังคมในช่วงเกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 	
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● 1.มีความรู้ แนวคิดและ ทฤษฎีในหลักสูตร สาขาวิชาที่เรียน</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / collaboration / communication โดย</p> <p>จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning คือ จัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนกระทำลงในรูปแบบต่างๆเช่น flipped learning</p> <p>การเรียนรู้แบบร่วมมือ (collaborative Learning Group) การเรียนแบบทบทวนโดยผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สรุบทเรียนหลังจากมอบหมายให้นักศึกษาไปศึกษาค้นคว้านอกห้องเรียนจากสื่อการสอน online ทาง e-learning และ MS-TEAMS โดยใช้ VDO, power point และแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมอื่นๆ 2. ทำแบบฝึกหัดและวิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ปัญหาต่างๆที่อาจารย์และกลุ่มช่วยกันคิดค้นแล้วสรุปเป็น mind mapping ของกลุ่มหรือรายบุคคลแล้วแต่กรณี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทำแบบฝึกหัด และเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องและต่อเนื่องในเนื้อหาต่อไป 2. สอบย่อย พร้อมเฉลยเพื่อการปรับปรุงตนเองของนักศึกษาให้ได้คะแนนมากขึ้นเรื่อยๆในการสอบครั้งต่อไป 3. สอบย่อย และ สอบปลายภาค 4. สังเกตพฤติกรรมมารสนใจในการเรียน
3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>● 1.ใฝ่เรียน ใฝ่รู้และ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</p> <p>● 2.สามารถแสวงหา ความรู้ด้วยตัวเอง</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration โดย</p> <p>มอบหมายงานให้ไปทำความเข้าใจในเนื้อหาบางหัวข้อแล้วสรุปความเข้าใจของตนเองภายนอกห้องเรียน (flipped learning) จากสื่อต่างๆ แล้วนำมาร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เชื่อมโยงความเข้าใจในเนื้อหาโดยใช้คำถามหรือรูปภาพต่างๆ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ติดตามประเมินผลความถูกต้องเหมาะสมของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในการรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล 3. ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของผลงานในการนำเสนอและรูปแบบของชิ้นงานและรายงาน 4. กำหนดคะแนนรายงานการค้นคว้าอิสระ การนำเสนอผลงานและชิ้นงาน 5. สังเกตทักษะในการนำเสนอรายงาน 6. สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม ภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตาม (กรณีสามารถ onsite)
		<p>ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาในการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</p>

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

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
1 8 ต.ค. 65 (8 ชม.)	<p>รายละเอียดรายวิชา มคอ.3</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพของผู้เรียน - คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียนการสอน และ เกณฑ์การวัดประเมินผล <p>กิจกรรมคุณธรรม ประการ 6</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน วิชา CH1403 - รวบรวมข้อมูลผลการเรียนเฉลี่ย / ความรู้ ความเข้าใจต่อวิชาCH1403 /ความคาดหวัง ต่อรายวิชา - ชี้แจงข้อตกลง เกณฑ์คะแนน - ออกแบบกิจกรรมคุณธรรม 6 ประการ ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน 	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft form - MS Teams - มคอ. 3 - e-learning - power point 	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
	<p>บทที่1 โครงสร้างอะตอม</p> <ul style="list-style-type: none"> - อนุภาคพื้นฐานภายในอะตอม - เลขควอนตัม - ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอม 	4	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยายเนื้อหา โดยใช้ power point และ คลิปเรื่องวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (เอกสารอยู่ใน e-learning) - อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี - ให้การบ้านและแบบฝึกหัด - กำหนดให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการ สอบถามและแสดงความคิดเห็น - แบ่งกลุ่มนักศึกษา 3 คน พร้อมส่งหัวข้อที่จะนำเสนอ 		อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
	<p>บทที่ 2 พันธะเคมี</p> <ul style="list-style-type: none"> - สารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ - สูตรแบบจุดและกฎออกเตต 	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดย จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 3 คน ให้ส่งหัวข้อที่จะนำเสนอ โดย นศ. ค้นคว้าข้อมูลด้วย ตนเองจากแหล่งข้อมูลที่มีให้ใน e-learning , note ใน line group และแหล่งข้อมูลอื่น - ส่ง script ที่จะนำเสนอให้ผู้สอนตรวจความ ถูกต้องก่อนเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - เกม quiz online - MS Teams -power point - e-learning - เอกสาร ประกอบการ สอน - Line group 	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> - นศ. นำเสนอในห้องเรียนในหัวข้อที่แบ่งไว้ตามหน้าที่ความรับผิดชอบในรูปแบบของ power point - ผู้สอนสอดแทรกตัวอย่างประกอบการนำเสนอของนศ. - นศ.กลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอร่วมกันอภิปรายบทเรียนและประเมินเพื่อนที่นำเสนอผลงาน - ร่วมกันทำแบบฝึกหัดและทำเฉลยโจทย์เรื่องพันธะเคมี - ทบทวนเนื้อหาเตรียมสอบเก็บคะแนนครั้งที่ 1 		
	ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)		- ทดสอบประเมินความรู้บทที่ 1-2 สอบครั้งที่ 1 จัดสอบนอกตารางเรียน	แบบทดสอบบทที่ 1-2	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
2 15 ต.ค. 65 (8 ชม.)	บทที่ 3 ตารางธาตุ <ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นโลหะของธาตุต่างๆภายในตารางธาตุ - คุณสมบัติต่างๆของธาตุตามตารางธาตุ - คุณสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟ - คำจำกัดความของ E.N., E.A. และ I.E. - ทำนายแนวโน้มของค่า E.N., E.A และ I.E ได้ 	2	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / collaboration/ communication โดยจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 3 คน ให้ส่งหัวข้อที่นำเสนอ โดย นศ. ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่มีให้ใน e-learning , note ใน line group และแหล่งข้อมูลอื่น - ส่ง script ที่จะนำเสนอให้ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องก่อนเรียน - นศ. นำเสนอในห้องเรียนในหัวข้อที่แบ่งไว้ตามหน้าที่ความรับผิดชอบในรูปแบบของ power point - ผู้สอนสอดแทรกตัวอย่างประกอบการนำเสนอของนศ. - นศ.กลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอร่วมกันอภิปรายบทเรียนและประเมินเพื่อนที่นำเสนอผลงาน - ร่วมกันทำแบบฝึกหัดและทำเฉลยโจทย์เรื่องตารางธาตุ - เล่นเกม quiz online ทบทวนเนื้อหาเรื่องโครงสร้างอะตอม 	<ul style="list-style-type: none"> - power point - e-learning - MS Teams - เอกสารประกอบการสอน - Line group - โปรแกรม kahoot 	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	บทที่ 4 ปริมาณสารสัมพันธ์ - น้ำหนักอะตอม น้ำหนักโมเลกุล - โมล - สูตรอย่างง่าย สูตรโมเลกุล - การใช้สูตรเคมีในการคำนวณ - การใช้สมการเคมีในการคำนวณ - สารกำหนดปริมาณ - ผลผลิตร้อยละ - สมการไอออนิกสุทธิ บทที่ 5 แก๊ส และของแข็ง แก๊ส - สมบัติทั่วไปของแก๊ส - กฎที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส เช่นกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎเกย์-ลุสแซค กฎอโวกาโดรและกฎแก๊สสมบูรณแบบ เป็นต้น - ทฤษฎีจลนโมเลกุลของแก๊ส - กฎการแพร่ผ่านของแกรห่ม - พฤติกรรมของแก๊สจริง	4	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย 1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง 4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สร้างความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน 5. สรุปเนื้อหา	- e-Learning - MS Teams - power point - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
	บทที่ 5 แก๊ส และของแข็ง แก๊ส - สมบัติทั่วไปของแก๊ส - กฎที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส เช่นกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล กฎเกย์-ลุสแซค กฎอโวกาโดรและกฎแก๊สสมบูรณแบบ เป็นต้น - ทฤษฎีจลนโมเลกุลของแก๊ส - กฎการแพร่ผ่านของแกรห่ม - พฤติกรรมของแก๊สจริง	2	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย 1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง 4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สร้างความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน 5. สรุปเนื้อหา	- e-Learning - MS Teams - power point - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
	ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)		ทดสอบประเมินความรู้อะไรที่ 3-4 และแก๊ส สอบครั้งที่ 2 จัดสอบนอกตารางเรียน	แบบทดสอบบทที่ 3-4 และแก๊ส	อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
3 22 ต.ค. 65 (8 ช.ม.)	บทที่ 5 แก๊ส และของแข็ง (ต่อ) ของแข็ง - สมบัติของของแข็ง - ผลึกไอออนิก - ผลึกโมเลกุล - ผลึกโลหะ บทที่ 6 ของเหลวและสารละลาย - สมบัติทั่วไปของของเหลว	4	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication /in โดย 1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง 4. สรุปเนื้อหาและมอบหมายแบบฝึกหัดประกอบการเรียน	- e-learning - MS Teams - power point - เอกสารประกอบการสอน	อ.ผุสดี สิริยากร
	บทที่ 6 ของเหลวและสารละลาย - สมบัติทั่วไปของของเหลว	4	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication /in โดย	- e-learning - MS Teams - power point	อ.ผุสดี สิริยากร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
5 5 พ.ย. 65 (8 ชม.)	บทที่ 8 กรด-เบส (Acid-Base) - สมบัติทั่วไปของกรด-เบส - ทฤษฎีของกรดและเบส - คู่กรด - เบส - การแตกตัวของน้ำ - pH Scale - การคำนวณเกี่ยวกับค่า pH - อิเล็กโตรไลต์ - การแตกตัวของกรด-เบสชนิดต่างๆ และการคำนวณ - การแยกสลายด้วยน้ำ - สารละลายบัฟเฟอร์	5	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย 1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง 4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สรุปความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน 5. สรุปเนื้อหา	- e-Learning - MS Teams - power point - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย
	บทที่ 9 จลนศาสตร์เคมี (Chemical Kinetics) - อัตราการเกิดปฏิกิริยา - กฎอัตรา - อันดับของปฏิกิริยา - ทฤษฎีของอัตราการเกิดปฏิกิริยา - ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา - กลไกของปฏิกิริยา	4	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication /creativity & innovation โดย จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้ 1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนขึ้นแสดงไว้ให้ใน MS teams 2. นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ขึ้นไว้ให้(ศึกษาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในห้องเรียน) 3. กิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายหัวข้อที่ศึกษาด้วยตนเองจากที่ดูมาล่วงหน้าผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 4. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย	- e-learning - MS Teams - power point - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย
	ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)		ทดสอบประเมินความรู้บทที่ 8-9 สอบครั้งที่ 5 จัดสอบนอกตารางเรียน	แบบทดสอบบทที่ 8-9	อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย
6 12 พ.ย. 65 (8 ชม.)	บทที่ 10 เทอร์โมเคมี (Thermochemistry) - นิยามสำคัญได้แก่ ระบบและสิ่งแวดล้อม - สถานะและฟังก์ชันสถานะ - งาน - ความร้อน - เอนทัลปี	4	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย 1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี	- e-Learning - MS Teams - power point - เอกสารประกอบการสอน	อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ชื่อผู้สอน
	<p>- กฎของเฮสส์</p> <p>- เอนโทรปี</p> <p>- พลังงานอิสระกิบส์</p> <p>บทที่ 11 เคมีนิวเคลียร์ (Nuclear Chemistry)</p> <p>-สมบัติของนิวเคลียส</p> <p>-ปฏิกิริยานิวเคลียร์</p> <p>-การแผ่รังสี ได้แก่ อนุภาคแอลฟา อนุภาคเบตา รังสีโพสิตรอน รังสีแกมมา เป็นต้น</p> <p>-อัตราการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี</p> <p>-การนำหลักการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีไปใช้ในการหาอายุของซากสิ่งมีชีวิต</p> <p>บทที่ 12 เคมีกับสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)</p> <p>- ภาวะมลพิษและสารมลพิษ</p> <p>- มลพิษในชีวิตประจำวัน</p> <p>- ปรากฏการณ์ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลภาวะและแนวทางการแก้ไข</p>	2	<p>3. ถาม-ตอบ ฟีกคำถามโจทย์ตัวอย่าง</p> <p>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สรุปลความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน</p> <p>5. สรุปเนื้อหา</p> <p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / communication โดย</p> <p>1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams</p> <p>2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี</p> <p>3. ถาม-ตอบ ฟีกคำถามโจทย์ตัวอย่าง</p> <p>4. ช่วยกันคิด/แลกเปลี่ยนความคิด /อภิปรายร่วมกัน สรุปลความเข้าใจเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจที่ตรงกัน</p> <p>5. สรุปเนื้อหา</p>	สอน	<p>อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย</p> <p>- e-learning</p> <p>- MS Teams</p> <p>- power point</p> <p>- เอกสารประกอบการสอน</p>
		2	<p>จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /communication /collaboration โดย</p> <p>1. ในชั่วโมงแรกของการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอนจะมอบหมายงานให้นักศึกษา (เป็นกลุ่ม) ไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อมในหัวข้อที่สนใจ โดยเน้นเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวในชีวิตประจำวันจากเหตุการณ์ข่าวสารต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น</p> <p>2. แต่ละกลุ่มสรุป นำเสนอการศึกษาค้นคว้าในชั้นเรียนห้องออนไลน์ เพื่อให้นักศึกษาได้ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น ผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams</p> <p>3. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย</p>	<p>- e-learning</p> <p>- MS Teams</p> <p>- power point</p> <p>- เอกสารประกอบการสอน</p>	<p>อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย</p>
	ประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน (formative)		- ทดสอบประเมินความรู้บทที่ 10-11 สอบครั้งที่ 6 จัดสอบนอกตารางเรียน	แบบทดสอบบทที่ 10-11	อ.ดร. มธุรส อ่อนไทย

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	กำหนดการประเมิน	ร้อยละของค่าน้ำหนัก ในการ
		ผลการเรียนรู้ ระบุวัน-เวลา	ประเมินผลการเรียนรู้
1.1 ○ 3.1 ● 3.2 ●	การเข้าชั้นเรียนการบ้านและรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	18%
3.1 ● 3.2 ● 4.4 ○, 5.4 ○	การมีส่วนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	18%
2.1 ● 3.1 ● 3.2 ●	ทดสอบประเมินความรู้ ครั้งที่ 1 (จัดสอบนอกเวลา) ครั้งที่ 2 (จัดสอบนอกเวลา) ครั้งที่ 3 (จัดสอบนอกเวลา) ครั้งที่ 4 (จัดสอบนอกเวลา) ครั้งที่ 5 (จัดสอบนอกเวลา) ครั้งที่ 6 (จัดสอบนอกเวลา)	ตลอดภาคการศึกษา ช่วงสัปดาห์ที่ 1 ช่วงสัปดาห์ที่ 2 ช่วงสัปดาห์ที่ 3 ช่วงสัปดาห์ที่ 4 ช่วงสัปดาห์ที่ 5 ช่วงสัปดาห์ที่ 6	60% (10%) (10%) (10%) (10%) (10%) (10%)
3.1 ● 3.2 ● 4.4 ○, 5.4 ○	งานค้นคว้าอิสระเคมีกับสิ่งแวดล้อม	สัปดาห์ที่ 5	4%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชา CH1403 หลักเคมีพื้นฐาน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1403 โดย อ.ดร. พนนา กิติไพศาลนนท์
2. เอกสารประกอบการสอนวิชา CH 1403 โดย อ.ผุสดี 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, Martin S. “ Chemistry : the molecular nature of matter and change 3rd ” 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

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

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย	- จำนวนนักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลา - จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ	อย่างน้อยร้อยละ 80 ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	อย่างน้อยร้อยละ 80
ความรู้	- ทวนสอบจากผลการสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำงานคั่นคว่ำ (งานกลุ่ม) รายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม/การนำเสนอ	ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- สังเกตจากพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูล		

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป
- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ.5 ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเสนอต่อไปยังคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ