

รายละเอียดของรายวิชา CH 1241 ปฏิบัติการเคมี

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

โดยสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	CH 1241 (ปฏิบัติการเคมี : Chemistry Laboratory)
2. จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3/3-0)
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน /วิชาพื้นฐานวิชาชีพ (094)
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 1
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	ไม่มี
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)	CH 1332 และ CH1233
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	อ. ผุสดี สิริยากร อ.ดร.มธุรส อ่อนไทย
8. สถานที่เรียน	ห้องปฏิบัติการเคมี 2 (2-229)
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	24 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน

- มีทักษะการทำปฏิบัติการทดลองทางเคมีพื้นฐานเกี่ยวกับปริมาณวิเคราะห์และคุณภาพวิเคราะห์ การใช้เครื่องแก้ว อุปกรณ์พื้นฐานต่างๆ ในการทำการทดลองเคมีพื้นฐาน (ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และทักษะในศตวรรษที่ 21 critical thinking)
- มีความรู้ความเข้าใจทฤษฎีต่างๆ ผ่านการทดลอง ตลอดจนสามารถเขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องและสามารถคำนวณเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีในแต่ละการทดลองได้ (ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา และทักษะในศตวรรษที่ 21 critical thinking)
- สามารถสรุปผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง และนำเสนอผลการทดลองในรูปแบบของรายงานการทดลองที่เหมาะสมสำหรับแต่ละการทดลองโดยสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานได้ (ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะเชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะในศตวรรษที่ 21 creative thinking, collaboration และ communication)
- มีการพัฒนาตนเองในเรื่องคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และการดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม และทักษะในศตวรรษที่ 21 collaboration และ communication)
- แสดงออกถึงการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของการเรียนวิชาปฏิบัติการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ทักษะในศตวรรษที่ 21 collaboration และ communication)

6. แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าตนเอง เข้าใจ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ด้านคุณธรรม จริยธรรม ทักษะในศตวรรษที่ 21 collaboration และ communication)
7. สามารถทำการทดลองเป็นกลุ่มโดยแสดงออกถึงการช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม และสามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดีทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในศตวรรษที่ 21 collaboration และ communication)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เป็นการเตรียมความพร้อมความรู้พื้นฐานและทักษะในการทำปฏิบัติการเคมีพื้นฐานให้นักศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาเคมีในชั้นสูงและเคมีที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอน ปีการศึกษา 1/2564	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา /แนวทางการพัฒนาและปรับปรุง ในปีการศึกษา 2/2564
1.จากมคอ.5 ห้องปฏิบัติการร้อน และอุปกรณ์ต่างๆ ดูเก่า	-
2. จากผลประเมินการสอนจากนักศึกษา นักศึกษาต้องการเวลาในการสอบย่อยให้มากขึ้น และต้องการสอบย่อยหลังจากทำปฏิบัติการเสร็จ เรียบร้อยแล้ว	ในบางปฏิบัติการ ผู้สอนจะเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาสอบย่อยหลังจากที่ทำ ปฏิบัติการเสร็จซ้ำอีกครั้งโดยไม่แจ้งล่วงหน้าให้นักศึกษาทราบ เนื่องจาก วัตถุประสงค์ของการสอบก่อนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมตัว ก่อนการเรียน เพราะการทำงานจริงกับสารเคมีอันตรายหากไม่เตรียมตัว หรือศึกษาข้อควรระวังอาจเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการได้ ดังนั้น รายวิชา นี้ยังคงให้นักศึกษาสอบก่อนการเรียนเหมือนเดิม
3.จากการประเมินการสอนโดยผู้สอน เนื่องจากการสอนในภาคการศึกษาที่ 1/2564 เป็นการสอน online ซึ่งมีเวลาให้นักศึกษาเข้า ห้องปฏิบัติการจริงเพียง 3 ครั้ง อีกทั้งนักศึกษาบาง คนไม่ประสงค์จะเดินทางเข้ามาศึกษาในรูปแบบ onsite เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โรค covid-19 รุนแรง ทำให้การเรียนจึงเป็นไป รูปแบบการสาธิตเท่านั้น	หากสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของโรค covid-19 เป็นไปในทิศทาง ที่ดีขึ้น ผู้สอนจะแบ่งกลุ่มเพื่อให้นักศึกษาเข้ามาปฏิบัติจริงโดยจัดการเรียน การสอนในรูปแบบผสมผสาน โดยให้นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจากสื่อการ สอน และเข้ามาปฏิบัติจริงในห้องที่ละกลุ่มโดยต้องพิจารณาระยะห่าง และ จำนวนของผู้เข้าห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรการ

2.1 วัตถุประสงค์รายวิชา

- 2.1.1 เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาวิชาเคมีมากขึ้น และเพื่อพิสูจน์ทฤษฎีต่างๆ ให้เข้าอย่างลึกซึ้ง
- 2.1.2 เพื่อฝึกวิธีวิเคราะห์ปริมาณสารเบื้องต้น และตรวจสอบหาสารเคมีบางชนิดได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course – Level Learning Outcomes : CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ

- 2.2.1 มีคุณธรรม 6 ประการ และดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง
- 2.2.2 เข้าใจในเนื้อหาพื้นฐานเคมีเบื้องต้นมากขึ้นผ่านการทำการทดลองเพื่อเห็นจริง ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นต่อไป

2.2.3 สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้ และเรียนรู้ที่จะหาคำตอบจากการค้นคว้า ทดลอง สามารถสรุปผลการทดลองเพื่อ พิสูจน์ทฤษฎีต่างๆ ได้

2.2.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม พร้อมทั้งช่วยแก้ปัญหาของกลุ่มได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การทดลองเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ การวิเคราะห์แบบคุณภาพแอนไอออนและ แคตไอออน สมดุลเคมี การวัด pH และ สารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์ และการไทเทรตแบบย้อนกลับ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา 45 ชั่วโมง

3. วันเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วัน-เวลา ที่นักศึกษาสามารถขอคำปรึกษาได้

จันทร์ –ศุกร์ เวลา 8.00 – 16.00 น และตามเวลาที่นัดหมายกับนักศึกษา โดยนักศึกษาสามารถติดต่อผ่าน MS Team และ line กลุ่มได้ตลอดเวลา

สถานที่ติดต่อ /ช่องทางติดต่อ ผ่าน MS Team หรือ

อาจารย์ผุสดี สิริยากร อาจารย์ ดร.มจรุส อ่อนไทย

ห้อง 2-321 อาคารเรียนชั้น 2

Line : ปฏิบัติการเคมี CH1241 ภาค 2/64

MS Teams : ปฏิบัติการเคมี CH1241 ภาค 2/64

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

รายวิชา CH1241 ปฏิบัติการเคมี มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่การกระจายความ รับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) ของรายวิชาดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้								
คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา			ความรู้	ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา		ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ		ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตาซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิต ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	เห็นคุณค่าตนเอง เข้าใจ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	อธิบายความรู้ หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน	สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผล และการคิดแบบองค์รวม	สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้ อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำ และผู้ตาม	สามารถปรับตัว ทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม
○ (ข้อ 1.1)	○ (ข้อ 1.3.)	○ (ข้อ 1.4.)	● (ข้อ 2.1)	● (ข้อ 3.2)	● (ข้อ 3.3)	○ (ข้อ 4.2)	○ (ข้อ 4.3)	○ (ข้อ 5.3)
มาตรฐานผลการเรียนรู้ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน (พ.ศ.2561)								

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน มีรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน / วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>○ มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตาซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>○ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>○ เห็นคุณค่าตนเอง เข้าใจเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p>	<p>การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน collaboration และ communication</p> <p>1) พุดคุยแลกเปลี่ยนความสำคัญของคุณธรรม 6 ประการและการดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และการนำคุณธรรมเหล่านั้นมาใช้ในการชีวิตประจำวัน ระหว่างผู้สอนและนักศึกษาในช่วงแรกของ การเรียน และในแต่ละสัปดาห์ของการเรียน สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและการดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารที่นำเสนอจากสื่อต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ และมีการสอดแทรกพุดคุยเรื่องอื่น ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมความมีระเบียบวินัย การประหยัดพลังงาน และอื่น ๆ ในหัวข้อดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> * การใช้น้ำอย่างประหยัดในการล้างเครื่องแก้ว การใช้พลังงานอย่างประหยัด * การรักษาความสะอาดในห้องปฏิบัติการ /โต๊ะปฏิบัติการ * การใช้กระดาษ reused ในการทำรายงาน * รณรงค์การคัดแยกขยะ /การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก * การใช้จักรยานอย่างมีวินัย/การช่วยกันบำรุงรักษา <p>2) ให้ความสนใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย และข้อตกลงร่วมกันในการเรียนรายวิชาปฏิบัติการ เช่น การแต่งกาย การตรงต่อเวลา การไม่ทุจริตในการสอบย่อย การไม่เอารายงานรุ่นพี่มาดู เป็นต้น (กรณีที่มีการเรียนทั้งการเรียน online และ onsite)</p> <p>3) จัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 3 คน เพื่อทำปฏิบัติการร่วมกันตลอดเทอม หรือร่วมแลกเปลี่ยนพุดคุยในกรณีที่มีการสอน online</p>	<p>1) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน</p> <p>2) ห้องปฏิบัติการสะอาดไม่มีการทิ้งเศษอาหาร เครื่องดื่มในห้องเรียน</p> <p>3) สังเกตความสะอาดของโต๊ะปฏิบัติการของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม ถ้าโต๊ะไม่สะอาด นักศึกษาทั้งกลุ่มจะถูกตัดคะแนนครั้งละ 1 คะแนน</p> <p>4) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับปรุงเรื่องเกี่ยวกับคุณธรรม การใช้น้ำอย่างประหยัด การประหยัดพลังงาน และอื่น ๆ (กรณีที่สามารถทำการสอน onsite)</p>
2. ความรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน / วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล
<p>● อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน</p>	<p>การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p> <p>1) แบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ในแต่ละกลุ่มใหญ่จัดกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 3 คน เพื่อทำปฏิบัติการร่วมกันตลอดเทอม โดยแต่ละกลุ่มใหญ่เข้าห้องปฏิบัติการเพื่อทำปฏิบัติการจริงโดยใช้เวลา 90 นาที เพื่อให้มีระยะห่างระหว่างนักศึกษาที่มากพอตามมาตรการความปลอดภัย</p> <p>2) มอบหมายให้นักศึกษาเตรียมศึกษาทปฏิบัติการจากคลิปวิดีโอออนไลน์แต่ละครั้งก่อนชั่วโมงปฏิบัติการ และจะมีการสอบการเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง</p> <p>3) จัดทำคลิปการทำการทดลองแต่ละครั้ง และให้นักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องมีการอภิปรายสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลองและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ หรือ ดูจากการสาธิตของอาจารย์ในกรณีสอน online</p> <p>4) ในบางการทดลองที่นักศึกษาสามารถดำเนินการทดลองหรือการสาธิตเสร็จสิ้นเร็ว อาจารย์ผู้สอนจะจัดกิจกรรมอภิปรายผลการทดลองร่วมกันในชั้นเรียน โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองในชั้นเรียนและร่วมกัน</p>	<p>1) ประเมินผลจากการทดสอบการเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง</p> <p>2) การวิเคราะห์สารตัวอย่าง แคตไอออนและแอนไอออน</p> <p>3) การสอบปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส</p> <p>4) การสอบข้อเขียนปลายภาคการศึกษา</p> <p>5) ทวนสอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ</p> <p>6) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนทำการทดลอง การวิเคราะห์สารตัวอย่าง แคตไอออนและแอนไอออน และไทเทรตกรด-เบส</p>

3. ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
	<p>อภิปรายและสรุปผลการทดลองร่วมกัน</p> <p>5) มีการสอบปฏิบัติการรายบุคคลเพื่อให้นักศึกษาได้นำความรู้มาใช้ในสอบปฏิบัติ</p> <p>6) มีการทวนสอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ</p>	
<p>●สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>●มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม</p>	<p>การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication และ creative Thinking โดย</p> <p>1) แบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มๆ ละ 3 คน เพื่อให้นักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองหรือร่วมทำหรือในกรณีการสอน online โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่มแบ่งงานกัน</p>	<p>1) ประเมินจากรายงานผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม</p> <p>2) การวิเคราะห์สารตัวอย่างแคตไอออนและแอนไอออน หรือประเมินจากการทวนสอบความรู้ในห้องปฏิบัติการ</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p>	<p>ทำการทดลอง มีการสังเกตผลการทดลอง การบันทึกข้อมูลผลการทดลอง การอภิปรายและสรุปผลการทดลองที่ได้แต่ละการทดลองร่วมกัน ซึ่งนักศึกษาจะต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและต้องใช้ทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม</p>	<p>3) การสอบปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส</p>
<p>○ สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม</p> <p>○ สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม</p>	<p>2) แต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนรายงานผลการทดลองโดยการสรุปผลจากการทำการทดลองและใช้ข้อมูลที่ได้จากค้นคว้าจากแหล่งต่าง ๆ เป็นเอกสารอ้างอิง โดยจะต้องส่งรายงานผลการทดลองตามวันเวลาที่กำหนด</p> <p>3) มีการสอบปฏิบัติการรายบุคคลเพื่อให้นักศึกษาได้นำความรู้มาใช้ในสอบปฏิบัติการ การวิเคราะห์สารตัวอย่าง (แคตไอออนและแอนไอออน) และการสอบปฏิบัติการการไทเทรตกรด-เบส โดยนักศึกษาจะต้องใช้ Creative Thinking ในการออกแบบการทำปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยตนเองเพื่อให้ได้ผลการทดลองภายในชั่วโมงปฏิบัติการ พร้อมทั้งต้องเลือกใช้รูปแบบในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรายงานได้อย่างเหมาะสมเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนหรือมีการสรุปทวนสอบวัดความรู้ในกรณีมีการสอน online</p>	<p>4) ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเมื่อมีการส่งรายงานผลการทดลอง การสอบปฏิบัติการวิเคราะห์สารตัวอย่างแคตไอออน แอนไอออน และการไทเทรตกรด-เบส</p>
<p>5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p>		
<p>○ สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน และเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม</p>		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ผู้สอนจัดแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ทั้งสองกลุ่มจะต้องเรียน online ล่วงหน้าก่อนเข้าห้องปฏิบัติการผ่านระบบ MS Teams จากนั้นแต่ละกลุ่มเข้าห้องปฏิบัติการตามกำหนดเวลาที่ลงทะเบียนโดยมีเวลาในห้องปฏิบัติการ กลุ่มละ 90 นาที เพื่อรักษาระยะห่างระหว่างบุคคลตามมาตรการป้องกันโรค

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
1	<p>ตรวจสอบการลงทะเบียน เรื่องความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ และระเบียบการเรียนใน ห้องปฏิบัติการแบบผสมผสาน</p> <p><u>การเรียน online</u> ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อการสอนออนไลน์</p> <p><u>การเรียน onsite</u></p> <p>-ตรวจรับอุปกรณ์ เครื่องแก้ว และแนะนำอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ต่างๆในห้องปฏิบัติการเคมี</p>	3	<p>การจัดการเรียนรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะ เน้นด้าน collaboration และ communication โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบ่งกลุ่มนักศึกษากลุ่มละ 3 คน 2. ทำความตกลงร่วมกันเกี่ยวกับระเบียบ และข้อตกลงในการเรียน 3. ทำความตกลงร่วมกันในการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนปฏิบัติการ 4. บรรยายเรื่องความปลอดภัยในการใช้ ห้องปฏิบัติการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำการทดลอง 5. พูดคุยแลกเปลี่ยนถึงการปฏิบัติตาม คุณธรรม 6 ประการ ในการเรียนรายวิชา ปฏิบัติการ <p><u>การเรียน onsite</u></p> <p>-นักศึกษาตรวจรับอุปกรณ์ เครื่องแก้ว และ ผู้สอนแนะนำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ต่างๆ และในห้องปฏิบัติการเคมี ข้อปฏิบัติต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ</p> <p><u>สื่อการสอน</u></p> <p>คู่มือปฏิบัติการเคมี</p> <p>MS team</p> <p>e-learning</p>	<p>อ. ผุสดี</p> <p>อ.ดร.มธุรส</p>
2.	<p>ปฏิบัติการ เรื่อง การสังเคราะห์สารส้มจากกระป๋อง อะลูมิเนียม</p>	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p> <p><u>การเรียน online</u> ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์</p> <p><u>การเรียน onsite</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ทดสอบการเตรียมความพร้อมการ ปฏิบัติการทดลองการสังเคราะห์สารส้มจาก กระป๋องอะลูมิเนียม 2. สรุปเกี่ยวกับการสังเคราะห์สารส้ม 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการ 	<p>อ. ผุสดี</p> <p>อ.ดร.มธุรส</p>

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
			ทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน 4. สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการใน ครั้งนี้ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - MS team -e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี	
3.	ปฏิบัติการเรื่อง การวิเคราะห์แอนไอออน	3	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication / creative thinking การเรียน online ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์ การเรียน onsite 1.ทดสอบการเตรียมความพร้อมการ ปฏิบัติการทดลองเรื่อง การวิเคราะห์แอน ไอออน 2. บรรยายสรุปเรื่อง การวิเคราะห์แอน ไอออน 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการ ทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน 4. นักศึกษาแต่ละคนได้รับสารตัวอย่าง คน ละ 1 ชนิด ออกแบบการทดลองเพื่อ วิเคราะห์สารตัวอย่างและสรุปผลการว่าสาร ตัวอย่างประกอบด้วยไอออนชนิดใดบ้าง 5. สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการใน ครั้งนี้ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี สื่อการสอน MS team	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
4.	ปฏิบัติการเรื่อง การวิเคราะห์แคตไอออน	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication / creative thinking</p> <p>การเรียน online ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อการสอนออนไลน์</p> <p>การเรียน onsite</p> <ol style="list-style-type: none"> ทดสอบการเตรียมความพร้อมการปฏิบัติการทดลองเรื่อง การวิเคราะห์แคตไอออน บรรยายทฤษฎีเรื่อง การวิเคราะห์แคตไอออน สาธิตการทดลอง (กรณีสอน online) หรือให้นักศึกษาปฏิบัติจริง (กรณีสอน onsite และให้นักศึกษาสอบปฏิบัติวิเคราะห์โดยการมอบสารตัวอย่างเพื่อให้นักศึกษาวิเคราะห์ผล) นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน นักศึกษาแต่ละคนได้รับสารตัวอย่าง คนละ 1 ชนิด ออกแบบการทดลองเพื่อวิเคราะห์สารตัวอย่างและสรุปผลการว่าสารตัวอย่างประกอบด้วยไอออนชนิดใดบ้าง สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้ <p>สื่อที่ใช้ คู่มือปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี <p>สื่อการสอน</p> <p>MS team</p>	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส
5.	การจัดทำ mind map สรุปความคิดรวบยอดเรื่อง การวิเคราะห์คุณภาพ	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน creative thinking</p> <p>มอบหมายให้นักศึกษาทบทวนเรื่อง “การวิเคราะห์คุณภาพ” จัดทำแผนผังความคิด mind map</p>	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
6.	ปฏิบัติการเรื่อง สมดุลเคมี	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p> <p><u>การเรียน online</u> ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์</p> <p><u>การเรียน onsite</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ทดสอบการเตรียมความพร้อมการ ปฏิบัติการทดลองสมดุลเคมี บรรยายสรุปเรื่องสมดุลเคมี นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการ ทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการใน ครั้งนี้ <p><u>สื่อที่ใช้</u> คู่มือปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี <p><u>สื่อการสอน</u></p> <p>MS team</p>	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส
7.	การจัดทำ mind map สรุปความคิดรวบยอดเรื่อง สมดุลเคมี	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน creative thinking</p> <p>มอบหมายให้นักศึกษาทบทวนเรื่อง “สมดุล เคมี” จัดทำแผนผังความคิด mind map</p>	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส
8.	ปฏิบัติการเรื่อง อัตราเร็วของปฏิกิริยา	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p> <p><u>การเรียน online</u> ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์</p> <p><u>การเรียน onsite</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ทดสอบการเตรียมความพร้อมการ ปฏิบัติการทดลองเรื่องอัตราเร็วของปฏิกิริยา บรรยายสรุปเรื่องอัตราเร็วของปฏิกิริยา นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการ 	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
			ทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน 4. สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการใน ครั้งนี้ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี สื่อการสอน MS team	
9.	ปฏิบัติการเรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์	3	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication การเรียน online ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์ การเรียน onsite 1.ทดสอบการเตรียมความพร้อมการ ปฏิบัติการทดลองเรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ 2. บรรยายสรุปเรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์ 3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการ ทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการ ทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน 4. สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการใน ครั้งนี้ สื่อที่ใช้ -คู่มือปฏิบัติการ - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี สื่อการสอน MS team	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส
10.	ปฏิบัติการเรื่อง การวัด pH และสมบัติของสารละลาย บัฟเฟอร์	3	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication การเรียน online ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์ การเรียน onsite 1.ทดสอบการเตรียมความพร้อมการ	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
			<p>ปฏิบัติการทดลองเรื่อง การวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์</p> <p>2. บรรยายสรุปเรื่อง การวัด pH และสมบัติของสารละลายบัฟเฟอร์</p> <p>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</p> <p>4. สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้</p> <p>สื่อที่ใช้-คู่มือปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี <p>สื่อการสอน</p> <p>MS team</p>	
11.	ปฏิบัติการเรื่อง การไทเทรตกรดเบส	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p> <p>การเรียน online ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อการสอนออนไลน์</p> <p>การเรียน onsite</p> <p>1. ทดสอบการเตรียมความพร้อมการปฏิบัติการทดลองเรื่อง การไทเทรตกรดเบส</p> <p>2. บรรยายสรุปเรื่อง การไทเทรตกรดเบส</p> <p>3. นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน</p> <p>4. สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้</p> <p>สื่อที่ใช้-คู่มือปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี <p>สื่อการสอน</p> <p>MS team</p>	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส

ลำดับที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
12.	ปฏิบัติการเรื่อง การไทเทรตแบบรีดอกซ์ที่เกี่ยวข้องกับ โพลแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication</p> <p><u>การเรียน online</u> ล่วงหน้า ศึกษาผ่านสื่อการสอนออนไลน์</p> <p><u>การเรียน onsite</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ทดสอบการเตรียมความพร้อมการปฏิบัติการทดลองเรื่อง การไทเทรตแบบรีดอกซ์ที่เกี่ยวข้องกับโพลแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต บรรยายสรุปเรื่อง การไทเทรตแบบรีดอกซ์ที่เกี่ยวข้องกับโพลแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองร่วมกันและเขียนรายงานผลการทดลองส่งอาจารย์ผู้สอน สรุปประโยชน์ของการทำปฏิบัติการในครั้งนี้ <p><u>สื่อที่ใช้</u>-คู่มือปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS team - e-learning - อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี <p><u>สื่อการสอน</u></p> <p>MS team</p>	อ. ฟูสดี อ.ดร.มธุรส
13.	ทบทวนก่อนการสอบ		<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking</p> <p>ผู้สอนทบทวนบทเรียนให้ในรูปแบบการสอน online</p>	
14.	สอบปฏิบัติการไทเทรตกรดเบส	3	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication / creative thinking</p> <p><u>การเรียน onsite</u></p> <ol style="list-style-type: none"> นักศึกษาแต่ละคนได้รับสารตัวอย่าง คนละ 1 ชนิด ออกแบบการทดลองเพื่อวิเคราะห์สารตัวอย่างและสรุปผลการว่าสาร 	อ. ฟูสดี อ.ดร.มธุรส

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ / รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ชื่อผู้สอน
			ตัวอย่างที่ได้รับมีความเข้มข้นของกรตอยู่ มากเท่าใด	
15.	ทวนสอบทักษะการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ทวนสอบทักษะการเตรียมสารละลายและการเจือจาง สารละลาย	3	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะเน้นด้าน critical thinking /collaboration / communication <u>การเรียน online ล่วงหน้า</u> ศึกษาผ่านสื่อ การสอนออนไลน์ 1. บรรยายสรุปทักษะการใช้เครื่องแก้วต่างๆ ที่ได้เรียนมา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้ นักศึกษาร่วมสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนมาทักษะ การเตรียมสารละลาย การเจือจาง สารละลายต่างๆ ที่ได้เรียนมา แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นให้นักศึกษาร่วมสรุปเนื้อหาที่ ได้เรียนมา 2. ทดสอบวัดความรู้ของนักศึกษา <u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - MS team	อ. ผุสดี อ.ดร.มธุรส
	รวม	45 ชั่วโมง		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กรณีการสอน online ตลอดภาคการศึกษา

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
ด้านที่ 1	- การเข้าชั้นเรียน	ทุกครั้งที่จัดการเรียน	5%
ด้านที่ 4	- รายงานผลการทดลอง	ทุกครั้งที่จัดการเรียน	30%
ด้านที่ 5			
ด้านที่ 2	- การเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง	ทุกครั้งที่ทำการทดลอง	20%
ด้านที่ 3	- การสรุปความรู้ในรูปแบบ mind map	สัปดาห์ที่ 7-9	10%
	- การทวนสอบทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องแก้วและสารเคมี	สัปดาห์ที่ 14-15	10%
	- สอบข้อเขียนปลายภาคการศึกษา	สัปดาห์ที่ 14 ตามกำหนดการสอบ	25%

กรณีการสอนแบบผสมผสาน

ผลการเรียนรู้	กิจกรรมการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
ด้านที่ 1 ด้านที่ 4 ด้านที่ 5	- รายงานผลการทดลอง	ทุกครั้งที่จัดการเรียน	25%
ด้านที่ 2 ด้านที่ 3	- การเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง - การสรุปความรู้ในรูป mind map - การสอบวิเคราะห์สารตัวอย่าง 2 การทดลอง - สอบภาคปฏิบัติการไทเทรตกรดเบส - สอบข้อเขียนปลายภาคการศึกษา	ทุกครั้งที่ทำการทดลอง สัปดาห์ที่ 7-9 สัปดาห์ที่ 11-12 สัปดาห์ที่ 13 ตามกำหนดการสอบ	20% 5% 10% 15% 25%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

ปฏิบัติการเคมี. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา, 2557

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- 2.1 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **ปฏิบัติการเคมี.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2536.
- 2.2 ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปริมาณ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2539.
- 2.3 Belcher, R., Nutten, A.J. and Macdonald, A.M.G., **Qualitative Inorganic Analysis**, Butterworth and Co. (Publishers) Ltd., London.1970.
- 2.5 Bettelheim, F., and Landesberg, J., **Laboratory Experiments for General, Organic and Biochemistry**, 2nd ed., Saunders College Publishing, New York, 1995.
- 2.6 Bishop, C.B., Bishop, M.B., Whitten, K.W., and Gailey, K.D., **Experimentals in General Chemistry**, 2nd ed., Saunders College Publishing, Philadelphia, 1992.
- 2.7 Boschmann, E., and Wells, N., **Chemistry in Action**, 4th ed., Mc Graw-Hill Publishing Company, New York, 1990.
- 2.8 Frantz, W.H., and Malm, E.L., **Chemical Principles in the Laboratory**, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1968.
- 2.9 Morss, L.R., and Boikess, R.S., **Chemical Principles in the Laboratory**, Harper & Row Publishers, New York, 1978.
- 2.10 Vogel, A.I., **A Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis**, 4th ed., Longmans, London, 1964

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนจากแบบสำรวจออนไลน์ โดยมหาวิทยาลัยจัดทำแบบสำรวจความคิดเห็น นักศึกษาต่อการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการเคมี ซึ่งแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน บรรยากาศในห้องเรียน และข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอน อาจารย์ผู้สอนใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

1. ใช้การทดสอบการเตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง
2. การสอบวัดความรู้ทั่วไปในห้องปฏิบัติการ
3. การวิเคราะห์สารตัวอย่างแอนไอออนและแคตไอออน การสอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส
4. การประเมินผลการเรียนรู้จากรายงานผลการทดลองแต่ละการทดลอง
5. การประเมินจากการทวนสอบการใช้อุปกรณ์และการเตรียมสารละลาย

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

เนื่องจากเกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 การปรับปรุงการสอนจึงนำการสอนแบบออนไลน์เข้ามาประยุกต์ใช้ วิธีการสอนแบบผสมผสาน โดยจัดทำสื่อการสอนออนไลน์เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าถึงได้มากขึ้น จัดทำคลิปสาธิตการทดลอง ประกอบการเรียน และแบ่งนักศึกษาในแต่ละกลุ่มเรียนเป็น 2 กลุ่มใหญ่ สลับเข้ามาเรียน กลุ่มละ 90 นาที เพื่อเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลได้ดีขึ้น ซึ่งหากสถานการณ์การแพร่ระบาดไม่รุนแรงมากนัก การสอนยังคงเน้นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ นักศึกษาได้เห็นจริง และมีทักษะการปฏิบัติในห้องทดลอง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

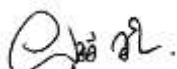
ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรมจริยธรรม	ตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา การขาดเรียน	จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่เกินร้อยละ 5 ของนักศึกษาทั้งหมด
	- การส่งงานตรงเวลา	-จำนวนนักศึกษาที่ปฏิบัติตามข้อตกลง	-อย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้	-ทวนสอบจากคะแนนการเตรียมความพร้อมก่อนทำปฏิบัติการทดลอง	-จำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนร้อยละ 50 ของคะแนนการสอบทั้งหมด	-อย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักศึกษา
ทักษะทางปัญญา	-ทวนสอบจากคะแนนรายงานผลการทดลอง		
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา	-ทวนสอบจากคะแนนผลการวิเคราะห์แอนไอออนและแคตไอออน (กรณี online)		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	-ทวนสอบจากคะแนนผลการสอบปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบส (กรณี online) -ทวนสอบทักษะการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และทวนสอบการเตรียมสารละลาย (กรณี onsite)		

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ภายหลังจากทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาเคมีทั่วไป เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและวางแผนเพื่อการพัฒนาปรับปรุงสำหรับการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาถัดไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

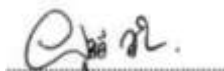
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา



(อาจารย์ผุสดี สิริยากร)

วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2564

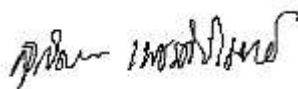
ชื่ออาจารย์ประธานกลุ่มวิชา



(อาจารย์ผุสดี สิริยากร)

วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2564

ชื่อหัวหน้าสาขา



(อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)

วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2564