

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี..สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	CH1421 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น
2. จำนวนหน่วยกิต	1 หน่วยกิต
3. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตรเทคนิคการแพทย์ และวิทยาศาสตร์การแพทย์
4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	2 / 1
5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	CH1332
6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	-
7. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.มธุรส อ่อนไทย
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	-
8. สถานที่เรียน	2-113 และ เรียนออนไลน์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	วันที่ 28 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน
 - 1.1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนและการจัดการข้อมูลเชิงวิเคราะห์
 - 1.2. สามารถคำนวณและเปลี่ยนแปลงหน่วยในระบบความเข้มข้นต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
 - 1.3. เข้าใจกระบวนการและเทคนิคพื้นฐานการวิเคราะห์ปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตรของสารตัวอย่างบางชนิด
 - 1.4. มีความเข้าใจในรายวิชาสามารถอธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานวิชาชีพได้
 - 1.5. มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
 - 1.6. ใฝ่เรียนรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
 - 1.7. สามารถทำงานร่วมกัน ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น และสามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม
 - 1.8. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น ประมวลผล แปลความหมาย สรุปประเด็น และนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทั้งการพูดและการเขียน
- วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จึงปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบผสมผสานระหว่างการเรียนในห้องเรียนและการศึกษาผ่านสื่อออนไลน์

2.1 วัตถุประสงค์รายวิชา

- 2.1.1 เข้าใจหลักเบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ และสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.1.2 เข้าใจสาเหตุความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ทางเคมี
- 2.1.3 สามารถเตรียมสารเคมีความเข้มข้นต่างๆ ได้ทั้งจากของแข็งและของเหลวได้
- 2.1.4 เข้าใจวิธีตรวจวิเคราะห์สารเคมีต่างๆ ทั้งทางคุณภาพวิเคราะห์ และปริมาณวิเคราะห์อย่างง่ายได้
- 2.1.5 สามารถสืบค้นวิธีวิเคราะห์สารเคมีอย่างง่ายได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course – Level Learning Outcomes : CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ

- 2.2.1 เข้าใจความรู้พื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษารายวิชาชีพต่อไป
- 2.2.2 มีคุณธรรม 6 ประการ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 2.2.3 สามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง
- 2.2.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น และสามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม
- 2.2.5 สามารถสื่อสารและนำเสนอความรู้ ได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ความผิดพลาดจากการทดลอง หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย การวิเคราะห์ปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 15 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วันจันทร์ และศุกร์ เวลา 8.30-16.30 น. หรือตามที่นักศึกษานัดหมาย

สถานที่ติดต่อ/ช่องทางการติดต่อ

ห้อง 2-231 อาคารเรียน 2 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทร. 02-3126300 ต่อ 1180 มือถือ 094-8681411

e-mail: Ornthal@gmail.com

line Id: mathuros12

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทางปัญญา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (มฉก. ข้อ 1.3)	อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (มฉก. ข้อ 2.1)	ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (มฉก. ข้อ 3.1)	มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น (มฉก. ข้อ 4.1)	-สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์การใช้งาน (มฉก. ข้อ 5.1) -มีวิจารณ์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้องและรู้เท่าทัน (มฉก. ข้อ 5.2)
<input type="radio"/> (เทคนิคการแพทย์ข้อ 1.3)	<input checked="" type="radio"/> (เทคนิคการแพทย์ข้อ 2.1)	<input checked="" type="radio"/> (เทคนิคการแพทย์ข้อ 3.1)	<input type="radio"/> (เทคนิคการแพทย์ข้อ 4.1)	<input type="radio"/> (เทคนิคการแพทย์ข้อ 5.2)
มาตรฐานผลการเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ (ฉบับปรับปรุง 2564)				

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทางปัญญา	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (มฉก. ข้อ 1.1)	อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (มฉก. ข้อ 2.1)	สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (มฉก. ข้อ 3.2)	สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (มฉก. ข้อ 4.2) - สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (มฉก. ข้อ 4.3)	สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (มฉก. ข้อ 5.3)
<input type="radio"/> (วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 1.1)	<input checked="" type="radio"/> (วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 2.1)	<input checked="" type="radio"/> (วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 3.2)	<input type="radio"/> (วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 4.2 และ 4.3)	<input type="radio"/> (วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 5.3)
มาตรฐานผลการเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (ฉบับปรับปรุง 2561)				

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

คุณธรรมจริยธรรม	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (○วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 1.1)</p> <p>1.2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (○เทคนิคการแพทย์ 1.3 ตรงกับ มฉก. ข้อ 1.3)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration และ communication</p> <p>1) บรรยายโดยสอกรแทรกคุณธรรม 6 ประการ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ</p> <p>2) กำหนดให้นักศึกษาส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศคะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน</p> <p>3) ขอความร่วมมือในการดูแลรักษาความสะอาดของห้องเรียน (กรณี Onsite)</p>	<p>1) ตรวจสอบการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษา กรณีที่นักศึกษาขาดเรียนบ่อย จะมีการติดตามโดยจะแจ้งให้นักศึกษาและทางคณะฯ รับทราบ รวมทั้งสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มผู้เรียนทั้งหมดในภาพรวม หากมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม จะทำการชี้แนะเป็นระยะๆ และหากไม่มีการพัฒนาขึ้นจะทำการแจ้งเตือนร่วมกันสำหรับการเรียนการสอน <u>กำหนดคะแนนการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 10%</u></p> <p>2) ตรวจสอบการส่งงานของนักศึกษา พร้อมทั้งแจ้งผลกลับกรณีที่นักศึกษาส่งงานล่าช้า เพื่อให้นักศึกษาสามารถปรับปรุงการทำงานของตนเองได้ดีขึ้น โดยกำหนดคะแนนแบบฝึกหัดและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย <u>10%</u></p> <p>3) ห้องเรียนสะอาดไม่มีการทิ้งเศษอาหาร เครื่องดื่มในห้องเรียน (กรณี Onsite)</p>
ความรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>2.1) อธิบายความรู้ หลักการ และทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน (●วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 2.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 2.1)</p> <p>(●เทคนิคการแพทย์ข้อ 2.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 2.1)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking</p> <p>1) บรรยายในชั้นเรียน/ห้องประชุม Online ยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้นักศึกษาสอบถามเป็นระยะ ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจมากขึ้น</p> <p>2) จัดทำวิดีโอทัศน์เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาได้ด้วยตนเองผ่านทางเพจ และ MS-Teams</p> <p>3) จัดกิจกรรมเพื่อทบทวนความเข้าใจ เช่น จัดการทดสอบย่อยและให้งานเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง แจ้งผลการสอบและผลการทำงานที่มอบหมายให้นักศึกษารับทราบเพื่อพัฒนาและปรับปรุง</p>	<p>สอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบ</p> <p><u>1) สอบย่อยระหว่างเรียน 10%</u></p> <p><u>2) สอบกลางภาค 30%</u></p> <p><u>3) สอบปลายภาค 30%</u></p> <p>ประเมินผลจากงานที่ให้ ผลสอบย่อยและผลสอบปลายภาค โดยแจ้งผลประเมินของงาน และผลสอบย่อยสะท้อนกลับให้นักศึกษารับทราบ เพื่อเป็นข้อมูลให้นักศึกษาปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น</p>

ทักษะทางปัญญา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<p>3.1) ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (●เทคนิคการแพทย์ ข้อ 3.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 3.1)</p> <p>3.2) สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (●วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 3.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 3.2)</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน creative innovation และ communication</p> <p>มอบหมายงานกลุ่มให้สืบค้นวิธีวิเคราะห์สารเคมีที่สนใจจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปข้อมูล</p>	<p>1) ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p> <p>2) ประเมินจากแหล่งข้อมูลอ้างอิง การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพได้</p> <p>3) ประเมินทักษะการนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO โดย <u>กำหนดคะแนนการทำรายงานการค้นคว้า 10%</u></p>
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	ร่วมกันและนำเสนอ ในรูปแบบ	
<p>4.1) มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น (○เทคนิคการแพทย์ข้อ 4.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 4.1)</p> <p>4.2) สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม (○วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 4.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 4.2)</p> <p>4.3) สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (○วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 4.3 ตรงกับ มฉก. ข้อ 4.3)</p>	PowerPoint/Clip VDO	
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
<p>5.1) สามารถเลือกและประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าให้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน</p> <p>5.2) มีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้องและรู้เท่าทัน (○เทคนิคการแพทย์ ข้อ 5.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 5.1 และ ข้อ 5.2)</p> <p>5.3) สามารถสรุปประเด็นและสื่อสารทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (○วิทยาศาสตร์การแพทย์ ข้อ 5.3 ตรงกับ มฉก. ข้อ 5.3)</p>		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

แนวคิด และหลักการสำคัญของเนื้อหาวิชาที่สอนและการประยุกต์ใช้

วิชาเคมีวิเคราะห์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการตรวจสอบวิเคราะห์สารเคมีชนิดต่างๆ ในสารตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์จึงแบ่งเป็นการวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งต้องการผลการวิเคราะห์เพียงแค่พบหรือไม่พบสารที่ต้องการตรวจสอบเท่านั้น และการวิเคราะห์ปริมาณซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าสารที่ต้องการวิเคราะห์มีปริมาณมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการเตรียมสารเคมี การตรวจวิเคราะห์ ทั้งการวิเคราะห์คุณภาพ และการวิเคราะห์ปริมาณอย่างง่ายโดยใช้เครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน การรายงานข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ เมื่อทราบหลักการในการวิเคราะห์แล้วช่วงท้ายของรายวิชานักศึกษาจะได้รับมอบหมาย **ติดตามองค์ความรู้ที่ทันสมัย** โดยให้สืบค้นวิธีวิเคราะห์สารเคมีที่สนใจจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปข้อมูลร่วมกันและนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO สั้นๆ หากวิธีที่นำเสนอซ้ำหรือใกล้เคียงกันนักศึกษาและอาจารย์จะร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อหาข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 5 มค. 65	การทดสอบความรู้พื้นฐานเคมี และชี้แจงเกี่ยวกับการแบ่งคะแนน ลักษณะการเรียนการสอนในรูปแบบ blended Learning	- ทดสอบย่อยเกี่ยวกับการคำนวณการเตรียมสารเคมี - ชี้แจงคะแนนในส่วนต่าง ๆ - ชี้แจงลักษณะการใช้ MS teams สำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน - สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ และเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนการคัดแยกขยะ การรักษาความสะอาดของห้องเรียน (เพื่อวิเคราะห์พื้นฐานของผู้เรียน และจัดกลุ่มผู้เรียน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 communication และ collaboration)	0.5	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
1 5 มค. 65	หลักการทางเคมีวิเคราะห์ - การวิเคราะห์ทางเคมี - การวิเคราะห์คุณภาพ - การวิเคราะห์ปริมาณ - ขั้นตอนการวิเคราะห์ทางเคมี	1. บรรยายผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ 4. สรุปเนื้อหา	0.5	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
2 12 มค. 65	การวิเคราะห์ข้อมูล - สถิติพื้นฐาน - ความถูกต้องและความแม่นยำ - ความคลาดเคลื่อน - เลขนัยสำคัญ	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบ ประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
3 19 มค. 65	การวิเคราะห์ข้อมูล - การตัดข้อมูลการวิเคราะห์ที่ไม่ น่าเชื่อถือ - การทดสอบความมีนัยสำคัญ ● การเปรียบเทียบความเที่ยง : F- test ● การเปรียบเทียบความถูกต้อง ของข้อมูล : T-test	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบ ประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง 4. สรุปเนื้อหา * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
4 26 มค. 65	การเตรียมสารละลาย - การเตรียมสารละลาย - การเจือจางสารละลาย	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบ ประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง 4. สรุปเนื้อหา * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม **ทดสอบย่อยเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อ ติดตามผลการเรียน (นอกเวลา)	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
5 2 กพ. 65 (วันตรุษจีน)	การวิเคราะห์โดยน้ำหนักรูปแบบ flipped classroom - วิธีการตกตะกอน - กลไกการตกตะกอน - ความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ โดยน้ำหนัก	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / communication โดย จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับ ด้าน flipped classroom ดังนี้ 1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนขึ้นแสดงไว้ ไว้ใน MS teams 2. นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ ขึ้นไว้ให้	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย

6 9 กพ. 65	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก <u>flipped classroom (ต่อ)</u>	<u>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</u> 1. ทำกิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายหัวข้อที่ศึกษาด้วยตนเอง จากสัปดาห์ที่ผ่านมา แบบ Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
7 16 กพ. 65 (วัน มาฆบูชา)	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก <u>flipped classroom</u> - สารที่ใช้เป็นตัวตกตะกอน - การตกตะกอนจากสารละลายเนื้อเดียว - การคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / communication โดย <u>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</u> 1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนขึ้นแสดงไว้ให้ใน MS teams 2. นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ขึ้นไว้ให้	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
สัปดาห์สอบกลางภาค				
8 2 มีค. 65	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก <u>flipped classroom (ต่อ)</u>	<u>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</u> 1. ทำกิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายหัวข้อที่ศึกษาด้วยตนเอง จากสัปดาห์ที่ผ่านมา แบบ Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
9 9 มีค. 65	การไทเทรตกรด-เบส - อินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการไทเทรตกรด-เบส - ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ ● การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ในยาเม็ดแอสไพริน ● การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียในผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผม	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม ** ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ มอบหมายให้ศึกษามาล่วงหน้าทางเว็บไซต์แบบจำลองเสมือนจริง (ป้อนข้อมูลผลการเรียนให้นักศึกษารับทราบเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษามีผลการสอบย่อย/กลางภาคต่ำ เพิ่มความสนใจมากขึ้น)	1	อ. ดร. มรรุส อ่อนไทย
10 16 มีค. 65	การไทเทรตกรด-เบส - การไทเทรตกรดผสม - การไทเทรตแบบย้อนกลับ	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม	1	อ. ดร. มรรุส อ่อนไทย
11 23 มีค. 65	การไทเทรตแบบตกตะกอน - อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตแบบตกตะกอน - วิธีของโมฮอร์ (Mohr's method) - วิธีของโวลฮาร์ด (Volhard's method)	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม	1	อ. ดร. มรรุส อ่อนไทย
12 30 มีค. 65	การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน - อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน - การไทเทรตด้วย EDTA	1. บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams 2. อธิบายตัวอย่างประกอบทฤษฎี 3. ถาม-ตอบ ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง * จัดนักศึกษาบางส่วนเข้าเรียน Onsite ตามความเหมาะสม **ทดสอบย่อยเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อติดตามผลการเรียน (นอกเวลา)	1	อ. ดร. มรรุส อ่อนไทย

13 6 เมย. 65 (วันจักรี)	การโตเทรตที่เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์ - การวิเคราะห์ธาตุเหล็กในเม็ดยา	มอบหมายให้ศึกษาด้วยตัวเองทางเว็บไซต์ แบบจำลองเสมือนจริง	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
13 เมษายน 2565 หยุดสงกรานต์				
14 20 เมย. 65	ทบทวนวิธีวิเคราะห์แบบต่างๆ	ทบทวน – ถามตอบ ผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
15 27 เมย. 65	การนำเสนอค้นคว้าหา ซึ่งเกี่ยวข้อง กับวิธีวิเคราะห์สารเคมีที่สนใจ ซึ่งมี ความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีฟ ใน รูปแบบ PowerPoint/Clip VDO	(เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking / creative & innovation และ communication) - นำเสนองานค้นคว้าในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO โดย MS Teams - สรุปเนื้อหาทั้งหมดในภาพรวม	1	อ. ดร. มจรุส อ่อนไทย
	รวม		15	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม 1.1 (054) ○ 1.3 (071) ○	การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน แบบฝึกหัดและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย	ระหว่างภาคการศึกษา	10% 10%
2. ความรู้ 2.1 (071, 054) ●	สอบย่อยระหว่างเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค	หลังการสอนจบบทเรียน 20 กพ. 65: 8.30-10.30 น. 3 พค. 65: 8.30-10.30 น.	10% 30% 30%
3. ทักษะทางปัญญา 3.1 (071) ● 3.2 (054) ●	การนำเสนอค้นคว้าหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ เรียนและมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีฟหรืองาน ที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO	สัปดาห์ที่ 15	10%
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ 4.1 (071) ○ 4.2,4.3 (054) ○			
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1, 5.2 (071) ○ 5.3 (054) ○			

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์, “เคมีวิเคราะห์” พิมพ์ครั้งที่ 8 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2548.
2. Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J. and Crouch, S.M., “Fundamentals of Analytical Chemistry” 8th ed. Saunders College Publishing, Pennsylvania, 2004.

2. ชื่อเอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. ศิริพร จันทศิริ, “เคมีวิเคราะห์ (การวิเคราะห์เชิงปริมาณ) พิมพ์ครั้งที่ 3 ” ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา, 2552.
2. Christian, G.D., “Analytical Chemistry” 6th ed., John Wiley & Sons, New York, 2003.
3. Dick, J.G., “Analytical Chemistry” McGraw-Hill, New York, 2003.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- อาจารย์ผู้สอนนำความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนซึ่งมหาวิทยาลัยจัดส่งผลสำรวจให้กับผู้สอนมาพิจารณา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
- ทดสอบย่อยติดตามผลการเรียนของนักศึกษา และผลสอบปลายภาค เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหา
- ประเมินจากการจัดทำรายงานกลุ่มของนักศึกษา
- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- ประยุกต์ใช้แบบจำลองเสมือนจริงทางเว็บไซต์ประกอบการจัดการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย	- จำนวนนักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลา - จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ	อย่างน้อยร้อยละ 80 ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	อย่างน้อยร้อยละ 80

ความรู้	- ทวนสอบจากผลการสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา			
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำงาน คั่นคว่ำ (งานกลุ่ม) รายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การมอบหมายงาน	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมใน กิจกรรม/การนำเสนอ	ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษา ทั้งหมด
ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วม ร่วมในการนำเสนอข้อมูล		

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาการร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป

- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ.5 ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเสนอต่อไปยังคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

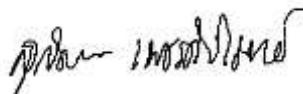
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา



(อาจารย์ ดร. มธุรส อ่อนไทย)

28 ธันวาคม 2564

ชื่อหัวหน้าสาขาวิชา



(อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์)

28 ธันวาคม 2564