

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565

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	A-303
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	วันที่ 22 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน
 - 1.1. อธิบายหลักเบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ และสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้ (ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา)
 - 1.2. อธิบายถึงสาเหตุความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ทางเคมีได้ (ด้านความรู้ / ด้านทักษะทางปัญญา)
 - 1.3. อธิบายการเตรียมสารละลายในหน่วยต่างๆ โดยใช้ความรู้ด้านปริมาณสารสัมพันธ์ในการคำนวณได้ (ด้านความรู้/ด้านทักษะทางปัญญา/ ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข)
 - 1.4. อธิบายเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตรของสารตัวอย่างบางชนิดได้ (ด้านความรู้/ด้านทักษะทางปัญญา/ ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข)
 - 1.5. ได้แสดงออกถึงการเคารพระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม เคารพและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ด้านคุณธรรม)
 - 1.6. มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูล สรุปประเด็น และสื่อสารนำเสนอผลงานกลุ่มโดยการใช้เทคโนโลยี (ด้านทักษะทางปัญญา/ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ/ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข/การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ)

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอน ปีการศึกษา 2/2564	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/แนวทางในการพัฒนาและปรับปรุง ปีการศึกษา 2/2565
ข้อเสนอแนะจากผลการประเมินการสอนจากนักศึกษา อยากให้เพิ่มแบบฝึกหัดให้ทำมากขึ้น คิดว่าการได้ทำ แบบฝึกหัดช่วยให้รู้ได้ว่าที่เรียนมาเข้าใจมากน้อย เพียงใด อาจจะต้องเยอะมากแต่ให้พอได้ทบทวนก็พอ	มอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำมากขึ้นตามความเหมาะสมของเนื้อหา รายวิชา
ข้อเสนอแนะจาก มคอ.5 เพิ่มแบบฝึกหัดให้ทำมากขึ้น	

2.1 วัตถุประสงค์รายวิชา

- 2.1.1 เพื่อทราบหลักเบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ และสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.1.2 เพื่อทราบสาเหตุความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ทางเคมี
- 2.1.3 เพื่อทราบการเตรียมสารละลายในหน่วยต่างๆ โดยใช้ความรู้ด้านปริมาณสารสัมพันธ์ในการคำนวณ
- 2.1.4 เพื่อทราบเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตรของสารตัวอย่างบางชนิด

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course – Level Learning Outcomes : CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ

- 2.2.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักเบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล สาเหตุความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ทางเคมี เพื่อนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษารายวิชาซีฟต่อไป
- 2.2.2 คำนวณหน่วยความเข้มข้นของสารละลายและเตรียมสารละลายได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 2.2.3 ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง
- 2.2.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เคารพระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 2.2.5 สื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ความผิดพลาดจากการทดลอง หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย การวิเคราะห์ปริมาณโดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 15 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เวลา 8.30-16.30 น. / เวลาว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน

สถานที่ติดต่อ/ช่องทางการติดต่อ

อาจารย์ ดร.มธุรส อ่อนไทย

ห้อง 2-321 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทร. 02-3126300 ต่อ 1206 มือถือ 094-8681411

e-mail: Ornthai@gmail.com

line Id: mathuros12

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานผลการเรียนรู้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทางปัญญา	ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
เคารพกฎระเบียบและ ข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม (มฉก. ข้อ 1.3)	อธิบายความรู้หลักการและ ทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (มฉก. ข้อ 2.1)	ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่อง (มฉก. ข้อ 3.1)	มีมนุษยสัมพันธ์ และ ยอมรับความคิดเห็นที่ แตกต่างจากผู้อื่น (มฉก. ข้อ 4.1)	-สามารถเลือกและประยุกต์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศใน การศึกษาจนควาไหล่สอดคล้อง องกับ วัตถุประสงค์การใ้ งาน (มฉก. ข้อ 5.1) -มีวิจรณ์ญาณในการใ้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการ รวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และ นำเสนอข้อมูลสารสนเทศ อย่างถูกต้องและรู้เท่าทัน (มฉก. ข้อ 5.2)
○ (เทคนิคการแพทย์ข้อ 1.3)	● (เทคนิคการแพทย์ข้อ 2.1)	● (เทคนิคการแพทย์ข้อ 3.1)	○ (เทคนิคการแพทย์ข้อ 4.1)	○ (เทคนิคการแพทย์ข้อ 5.2)
มาตรฐานผลการเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ (ฉบับปรับปรุง 2564)				

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

คุณธรรมจริยธรรม	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง (○เทคนิคการแพทย์ 1.3 ตรงกับ มฉก. ข้อ 1.3)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration และ communication 1) บรรยายโดยสอภทรรคคุณธรรม 6 ประการ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ 2) กำหนดให้นักศึกษาส่งงานภายใน ระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศ คะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน 3) ขอความร่วมมือในการดูแลรักษาความ สะอาดของห้องเรียน	1) ตรวจสอบการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วม ร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษา กรณีที่นักศึกษา ขาดเรียนบ่อย จะมีการติดตามโดยจะแจ้งใ้ นักศึกษาและทางคณะฯ รับทราบ รวมทั้ง สังเกตพฤติกรรมของกลุ่มผู้เรียนทั้งหมดใน ภาพรวม หากมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม จะทำ การชี้แนะเป็นระยะๆ และหากไม่มีการ พัฒนาขึ้นจะทำเป็นข้อตกลงร่วมกันสำหรับ การเรียนการสอน <u>กำหนดคะแนนการเข้า เรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 10%</u> 2) ตรวจสอบการส่งงานของนักศึกษา พร้อมทั้งแจ้งผลกลับกรณีที่นักศึกษาส่งงาน

		ล่าช้า เพื่อให้นักศึกษาสามารถปรับปรุงการทำงานของตนเองได้ดีขึ้น โดยกำหนดคะแนนแบบฝึกหัดและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย 10% 3) ห้องเรียนสะอาดไม่มีการทิ้งเศษอาหาร เครื่องดื่มในห้องเรียน
ความรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1) อธิบายความรู้ หลักการ และทฤษฎี ในรายวิชาที่เรียน (●เทคนิคการแพทย์ข้อ 2.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 2.1)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking 1) บรรยายในชั้นเรียน/ห้องประชุม Online ยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้นักศึกษาสอบถามเป็นระยะ ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจมากขึ้น 2) จัดกิจกรรมเพื่อทบทวนความเข้าใจ เช่น จัดการทดสอบย่อยและให้งานเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง แจ้งผลการสอบและผลการทำงานที่มอบหมายให้นักศึกษารับทราบเพื่อพัฒนาและปรับปรุง	สอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบ 1) สอบย่อยระหว่างเรียน 10% 2) สอบกลางภาค 30% 3) สอบปลายภาค 30% ประเมินผลจากงานที่ให้ ผลสอบย่อยและผลสอบปลายภาค โดยแจ้งผลประเมินของงาน และผลสอบย่อยสะท้อนกลับให้นักศึกษารับทราบ เพื่อเป็นข้อมูลให้นักศึกษาปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น
ทักษะทางปัญญา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1) ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (●เทคนิคการแพทย์ ข้อ 3.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 3.1) 3.2) สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน creative innovation และ communication มอบหมายงานกลุ่มให้สืบค้นวิเคราะห์ สารเคมีที่สนใจจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปข้อมูลร่วมกันและนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO	1) ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม 2) ประเมินจากแหล่งข้อมูลอ้างอิง การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพได้ 3) ประเมินทักษะการนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO โดย กำหนดคะแนนการทำรายงานการค้นคว้า 10%
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล		
4.1) มีมนุษยสัมพันธ์ดี และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น (○เทคนิคการแพทย์ข้อ 4.1 ตรงกับ มฉก. ข้อ 4.1)		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1) สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน 5.2) มีวิจรณ์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอ ข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้องและรู้เท่าทัน (○เทคนิคการแพทย์ ข้อ 5.2 ตรงกับ มฉก. ข้อ 5.1 และ ข้อ 5.2)		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

แนวคิด และหลักการสำคัญของเนื้อหาวิชาที่สอนและการประยุกต์ใช้

วิชาเคมีวิเคราะห์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการตรวจสอบวิเคราะห์สารเคมีชนิดต่างๆ ในสารตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์จึงแบ่งเป็นการวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งต้องการผลการวิเคราะห์เพียงแค่พบหรือไม่พบสารที่ต้องการตรวจสอบเท่านั้น และการวิเคราะห์ปริมาณซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าสารที่ต้องการวิเคราะห์มีปริมาณมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการเตรียมสารเคมี การตรวจวิเคราะห์ทั้งการวิเคราะห์คุณภาพ และการวิเคราะห์ปริมาณอย่างง่ายโดยใช้เครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน การรายงานข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ เมื่อทราบหลักการในการวิเคราะห์แล้วช่วงท้ายของรายวิชานักศึกษาจะได้รับมอบหมายติดตามองค์ความรู้ที่ทันสมัยโดยให้สืบค้นวิธีวิเคราะห์สารเคมีที่สนใจจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปข้อมูลร่วมกันและนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO สั้นๆ หากวิธีที่นำเสนอซ้ำหรือใกล้เคียงกันนักศึกษาและอาจารย์จะร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อหาข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 9 มค. 66	หลักการทางเคมีวิเคราะห์ - การวิเคราะห์ทางเคมี - การวิเคราะห์คุณภาพ - การวิเคราะห์ปริมาณ - ขั้นตอนการวิเคราะห์ทางเคมี	- วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียนจาก การสอบถาม พูดคุย - แนะนำรายละเอียดหัวข้อในการเรียน คะแนนในส่วนต่าง ๆ และกฎระเบียบข้อ ปฏิบัติ - ชี้แจงลักษณะการใช้ MS teams สำหรับ การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ควบคู่กับการ จัดการเรียนการสอนในห้องเรียน (เพื่อวิเคราะห์พื้นฐานของผู้เรียน เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ และทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 communication และ collaboration) - บรรยาย Onsite ร่วมกับผ่านระบบ ประชุม Online โดย MS Teams - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
2 16 มค. 66	การวิเคราะห์ข้อมูล - สถิติพื้นฐาน - ความถูกต้องและความแม่นยำ - ความคลาดเคลื่อน - เลขนัยสำคัญ	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ใน MS teams - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
3 23 มค. 66	การวิเคราะห์ข้อมูล - การตัดข้อมูลการวิเคราะห์ที่ไม่ น่าเชื่อถือ - การทดสอบความมีนัยสำคัญ ● การเปรียบเทียบความเที่ยง : F- test ● การเปรียบเทียบความถูกต้อง ของข้อมูล : T-test	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สบย่อยเพื่อวัดผลการเรียนรู้	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
4 30 มค. 66	การเตรียมสารละลาย - ความเข้มข้นสารละลาย - การเตรียมสารละลาย	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
5 6 กพ. 66	การเตรียมสารละลาย (ต่อ) - การเจือจางสารละลาย - การคำนวณความเข้มข้นของ สารละลายจากผลึกที่ติดข้างขวด	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
6 13 กพ. 66	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก - วิธีการตกตะกอน - กลไกการตกตะกอน - ความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ โดยน้ำหนัก	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
7 20 กพ. 66	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก - สารที่ใช้เป็นตัวตกตะกอน - การตกตะกอนจากสารละลายเนื้อ เดียว - การคำนวณและรายงานผลการ วิเคราะห์	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สบย่อยเพื่อวัดผลการเรียนรู้	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
สัปดาห์สอบกลางภาค (วันจันทร์ที่ 27 กุมภาพันธ์ 66 เวลา 8.30-10.30 น.)				

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
8 6 มีค. 66 (วัน มาฆบูชา)	<p>การไต่เทรตกรด-เบส</p> <p>flipped classroom</p> <p>-สารละลายมาตรฐาน</p> <p>- อินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการไต่เทรตกรด-เบส</p> <p>-ตัวอย่างการใช้งานเว็บไซต์</p> <p>แบบจำลองเสมือนจริง</p> <p>-มอบหมายงานเว็บไซต์แบบจำลองเสมือนจริงล่วงหน้า</p>	<p>เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้</p> <p>ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / communication โดย</p> <p>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</p> <p>1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนขึ้นแสดงไว้ให้ใน MS teams</p> <p>2. นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ขึ้นไว้ให้</p>	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
9 13 มีค. 66	<p>การไต่เทรตกรด-เบส</p> <p>flipped classroom (ต่อ)</p> <p>- ตัวอย่างการประยุกต์ใช้**</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ในยาเม็ดแอสไพริน ● การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียในผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผม 	<p>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom ดังนี้</p> <p>1. ทำกิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายหัวข้อที่ศึกษาด้วยตนเองจากสัปดาห์ที่ผ่านมา แบบ Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams</p> <p>2. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย</p> <p>** ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ มอบหมายให้ศึกษามาล่วงหน้าทางเว็บไซต์แบบจำลองเสมือนจริง</p> <p>(ป้อนข้อมูลผลการเรียนให้นักศึกษารับทราบเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาที่มีผลการสอบย่อย/กลางภาคต่ำ เพิ่มความสนใจมากขึ้น)</p>	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
10 20 มีค. 66	<p>การไต่เทรตกรด-เบส</p> <p>- การไต่เทรตกรดผสม</p> <p>- การไต่เทรตแบบย้อนกลับ</p>	<p>- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams</p> <p>- ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง</p> <p>- ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams</p> <p>- ถาม-ตอบ</p> <p>-สอบย่อยเพื่อวัดผลการเรียนรู้</p>	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
11 27 มีค. 66	การไทเทรตแบบตกตะกอน - อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรต แบบตกตะกอน - วิธีของโมฮอร์ (Mohr's method) - วิธีของโวลฮาร์ด (Volhard's method)	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
12 3 เมย. 66	การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบ เชิงซ้อน - อินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรต แบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน - การไทเทรตด้วย EDTA	- บรรยายเนื้อหา Onsite ร่วมกับผ่าน ระบบประชุม Online โดย MS Teams - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
13 10 เมย. 66	การไทเทรตที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยารีดอกซ์ - การวิเคราะห์ธาตุเหล็กในเม็ดยา**	- ทำกิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายตัวอย่างการวิเคราะห์ธาตุ เหล็กในเม็ดยา ที่มอบหมายให้ศึกษาด้วย ตนเองมาล่วงหน้า แบบ Onsite ร่วมกับ ผ่านระบบประชุม Online โดย MS Teams - ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษา สงสัย - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอ บันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ ** ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ มอบหมายให้ ศึกษามาล่วงหน้าทางเว็บไซต์แบบจำลอง เสมือนจริง	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย
14 17 เมย. 66 (วัน สงกรานต์)	ทบทวนวิธีวิเคราะห์แบบต่างๆ flipped classroom	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking /creativity & innovation / communication โดย จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับ ด้าน flipped classroom ดังนี้ 1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนทบทวนขึ้น แสดงไว้ให้ใน MS teams 2. นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ ขึ้นไว้ให้	1	อ. ดร. มธุรส อ่อนไทย

สัปดาห์ที่/ วันที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
15 24 เม.ย. 66	การนำเสนอค้นคว้าหา ซึ่งเกี่ยวข้อง กับวิธีวิเคราะห์สารเคมีที่สนใจ ซึ่งมี ความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพ 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. มธุรส อ่อนไทย
สอบปลายภาค (วันพุธที่ 3 พฤษภาคม 66 เวลา 8.30-10.30 น.)				
	รวม		15	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงการ การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม 1.3 (071) ○	การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน แบบฝึกหัดและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย	ระหว่างภาคการศึกษา	10% 10%
2. ความรู้ 2.1 (071) ●	สอบย่อยระหว่างเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค	หลังการสอนจบบทเรียน 27 กพ. 66: 8.30-10.30 น. 3 พค. 66: 8.30-10.30 น.	10% 30% 30%
3. ทักษะทางปัญญา 3.1 (071) ●	การนำเสนอค้นคว้าหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่อง ที่เรียนและมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพหรืองาน ที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO	สัปดาห์ที่ 15	10%
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ 4.1 (071) ○			
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1, 5.2 (071) ○			

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ชื่อตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. ศุภชัย ไข่เทียมวงศ์, “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

- มอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำมากขึ้นตามความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย	- จำนวนนักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลา - จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ	อย่างน้อยร้อยละ 80 ไม่มีนักศึกษาที่ทุจริต
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลา	อย่างน้อยร้อยละ 80
ความรู้	- ทวนสอบจากผลการสอบ	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน	ไม่เกินร้อยละ 10
ทักษะทางปัญญา			

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการ ทำงานคั่นคว่ำ (งานกลุ่ม) รายงานกลุ่ม การแบ่งงาน การ มอบหมายงาน	- จำนวนนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมใน กิจกรรม/การนำเสนอ	ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษา ทั้งหมด
ทักษะในการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วน ร่วมในการนำเสนอข้อมูล		

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป
- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน มคอ.5 ต่อคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเสนอต่อไปยังคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ ดร.มธุรส อ่อนไทย
22 ธันวาคม 2565

ชื่อหัวหน้าสาขาวิชา

อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
22 ธันวาคม 2565