รายละเอียดของรายวิชา CH1332 เคมีพื้นฐาน

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **สาขาวิชา** วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา** 2566

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต CH 1332 เคมีพื้นฐาน 2 หน่วยกิต 2(2/2-0-0)

จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา 30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา วิทยาศาสตรบัณฑิตสาขากายภาพบำบัด (080) **กลุ่ม 01**

วิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเทคนิคการแพทย์ (071) **กลุ่ม 02**

ประเภทรายวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

3. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 1

4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี

5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร.มธุรส อ่อนไทย

อาจารย์ ผุสดี สิรยากร

7. สถานที่เรียน กลุ่ม 01 (080) วันพุธ 08.30-10.30 น. ห้อง 4-207

กลุ่ม 02 (071) วันศุกร์ 12.30-14.30 น. ห้อง 2-113

8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด

25 กรกฎาคม 2566

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

อาจารย์ ดร.มธุรส อ่อนไทย: ทุกวันพุธ เวลา 9.00-11.30 น. / เวลาว่างของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนตรงกัน

อาจารย์ ผุสดี สิรยากร ทุกวันพฤหัสบดี และ วันศุกร์ เวลา 13.00-16.00 น. หรือตามเวลาที่นักศึกษานัดหมาย

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

อาจารย์ ผุสดี สิรยากร

ห้อง 2-321 อาคารเรียน 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โทร. 02-3126300 ต่อ 1206 มือถือ 089-1426023

e-mail: sadeesikorn@gmail.com Line group : เคมี CH1332 ภาค 1/66 (กายภาพ)

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course objectives)

1.1 มีความรู้ด้านเคมีพื้นฐาน เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้าและเทอร์โมไดนามิกส์เคมี

1.2 ปลูกฝังคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริต และรับผิดชอบต่อสังคม

1.3 สามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองอย่างหมาะสม

1.4 สามารถสื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม

2. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้าและเทอร์โมไดนามิกส์เคมี

(Atomic structure; chemical bonding and periodic table; stoichiometry; chemical kinetics; chemical equilibrium; acid-base; redox reaction; electrochemistry and chemical thermodynamics.)

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

CLO 1 อธิบายหลักการเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้าและเทอร์โมไดนามิกส์เคมี

CLO 2 มีความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม

CLO 3 ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองได้

CLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นและแก้ปัญหากลุ่มได้

CLO 5 สื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม

4. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

วิทยาศาสตรบัณฑิตสาขากายภาพบำบัด (080) กลุ่ม 01

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาชีพกายภาพบำบัดและสาขาอื่นๆที่เกี่ยว ข้องได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ **Sub 1.1** อธิบาย ประยุกต์ความรู้ทางวิชาชีพกายภาพบำบัดและความรู้สาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ตาม มาตรฐานวิชาชีพ	Remember Understand				
PLO 2 แสดงทักษะทางวิชาชีพ ปฏิบัติงานทางคลินิกตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพที่สภากายภาพบำบัดกำหนด					
PLO 3 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรม จริยธรรมตามคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระ เกียรติ มีจิตอาสา มีจรรยาบรรณวิชาชีพ มีศรัทธาและความเชื่อมั่นในวิชาชีพกายภาพบำบัดและคุณค่าแห่งตน **Sub PLO 3.1** แสดงออกซึ่งความมีหลักคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ		Remember Understand Applying			
PLO 4 สื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ทางสุขภาพสู่สังคม และให้คำแนะนำ ปรึกษาในการส่งเสริม ป้องกัน ฟื้นฟูและ รักษาทางกายภาพบำบัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งทำงานเป็นทีมร่วมกับสหสาขาวิชาชีพได้				Remember Understand Applying	
PLO 5. คิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาได้ อย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนาตนเองได้ทันต่อสถานการณ์และบริบททาง สุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไป					
PLO 6. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร ศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้จากหลักฐานเชิงประจักษ์			Remember Understand Applying		Remember Understand Applying

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) (071) กลุ่ม 02

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 1 ปฏิบัติงานในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ในสาขาวิชาต่าง ๆ (เคมีคลินิก โลหิตวิทยา จุลชีววิทยาคลินิก ภูมิคุ้มกันวิทยา วิทยาศาสตร์การบริการโลหิต จุลทรรศนศาสตร์คลินิก ปรสิตวิทยา พิษวิทยา นิติวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาระดับโมเลกุล การแพทย์แม่นยำ) ได้ตามมาตรฐานวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ด้วยความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ **Sub PLO 1.4** อธิบายวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิชาชีพ กระบวนการเกิดโรคและพยาธิสภาพของโรคในระบบต่าง ๆ	Remember Understand				
PLO 2 แสดงออกซึ่งความมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณธรรม 6 ประการแห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติมีวินัย มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม มีจิตสาธารณะ **Sub PLO 2.1** ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม 6 ประการ (ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และตามหลักจริยธรรม 4 ประการ (ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ แต่งกายเหมาะสม คมความคิดบวก) แห่งมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ **Sub PLO 2.2** มีวินัย		Remember Understand Applying			
PLO 3 คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม **Sub PLO 3.1** คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยใช้ความรู้ในวิชาชีพ			Remember Understand Applying		
PLO 4 ทำงานเป็นทีมร่วมกับสหสาขาวิชาชีพ และมีทักษะการบริหารจัดการเบื้องต้น **Sub PLO 4.2** ทำงานเป็นทีมในบทบาทผู้นำและผู้ตาม				Remember Understand Applying	

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 5 สื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ทางสุขภาพสู่ชุมชนและสังคม ให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เทคนิคการแพทย์อย่างถูกต้องเหมาะสมแก่ผู้เกี่ยวข้อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารการแสวงหาความรู้ การจัดเก็บ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์และการนำเสนอ **Sub PLO 5.1** สื่อสารภาษาไทยอย่างมีประสิทธิภาพ **Sub PLO 5.5** ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร **Sub PLO 5.6** ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การแสวงหาความรู้					Remember Understand Applying

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 อธิบายหลักการเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้าและเทอร์โมไดนามิกส์เคมี	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน critical thinking** 1) บรรยายในชั้นเรียน/ห้องประชุม Online ยกตัวอย่างประกอบ เปิดโอกาสให้นักศึกษาสอบถามเป็นระยะ ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจมากขึ้น 2) สาธิตการวิเคราะห์โจทย์ การแก้ปัญหาโจทย์แต่ละบท 3) จัดกิจกรรม (เดี่ยว/กลุ่ม) เพื่อทบทวนความเข้าใจ เช่นจัดการทดสอบย่อยและให้งานเป็นระยะ ๆ เพื่อให้นักศึกษามีการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างต่อเนื่อง แจ้งผลการสอบและผลการทำงานที่มอบหมายให้นักศึกษารับทราบเพื่อพัฒนาและปรับปรุง	สอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบ <u>1) สอบย่อยระหว่างเรียน 10%</u> <u>2) สอบกลางภาค 25%</u> <u>3) สอบปลายภาค 25%</u> ประเมินผลจากงานที่ให้ ผลสอบย่อย ผลสอบกลางภาคและปลายภาค โดยแจ้งผลประเมินของงาน และผลสอบย่อยสะท้อนกลับให้นักศึกษารับทราบ เพื่อเป็นข้อมูลให้นักศึกษาปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

CLO 2 มีความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน collaboration และ communication** 1) บรรยายโดยสอกแทรกคุณธรรมความซื่อสัตย์ เช่น การเข้าเรียนและเชคชื่อตรงเวลา ไม่เช็คชื่อแทนกัน ไม่ทุจริตในการสอบ 2) ฝึกความมีวินัยโดยให้นักศึกษาส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้จะมีการประกาศคะแนน รวมทั้งรายชื่อคนที่ส่งงาน 3) ร่วมรับผิดชอบต่อสังคมโดยร่วมมือดูแลรักษาความสะอาดของห้องเรียน ไม่คุยเสียงดังรบกวนผู้อื่น	1) ตรวจสอบการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษา กรณีที่นักศึกษาขาดเรียนบ่อย จะมีการติดตามโดยจะแจ้งให้นักศึกษาและทางคณะฯ รับทราบ รวมทั้งสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มผู้เรียนทั้งหมดในภาพรวม หากมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม จะทำการชี้แนะเป็นระยะๆ และหากไม่มีการพัฒนาขึ้นจะทำเป็นข้อตกลงร่วมกันสำหรับการเรียนการสอน <u>กำหนดคะแนนการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 10%</u> 2) ตรวจสอบการส่งงานของนักศึกษา พร้อมทั้งแจ้งผลกลับกรณีที่นักศึกษาส่งงานล่าช้า เพื่อให้นักศึกษาสามารถปรับปรุงการทำงานของตนเองได้ดีขึ้น โดย<u>กำหนดคะแนนแบบฝึกหัดและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย 10%</u> 3) ห้องเรียนสะอาดไม่มีการทิ้งเศษอาหารเครื่องดื่มในห้องเรียน
CLO 3 ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองได้ **CLO 4** ทำงานร่วมกับผู้อื่นและแก้ปัญหากลุ่มได้	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน creative innovation และ communication** มอบหมายงานกลุ่มให้ค้นคว้าหาข้อมูลที่สนใจจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพหรืองานที่เกี่ยวข้อง	1) ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงาน/การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม 2) ประเมินจากรายงานกลุ่ม ซึ่งมีการวิเคราะห์ สรุปเนื้อหา และแหล่งข้อมูลอ้างอิง ที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพหรืองานที่เกี่ยวข้องได้เนื้อหา <u>กำหนดคะแนนการทำรายงานการค้นคว้า 10%</u>
CLO 5 สื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม	**เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้าน communication** นำเสนองานกลุ่ม ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO	1) ประเมินทักษะการนำเสนอ ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO โดย <u>กำหนดคะแนนคลิบนำเสนอ 10%</u>

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 กลุ่ม 01 : 9 สค.66 กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66	**โครงสร้างอะตอม** - อนุภาคพื้นฐานภายในอะตอม - โครงสร้างอะตอม - ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอม	CLO1 CLO2	- วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพผู้เรียนจากการสอบถาม พูดคุย แบบทดสอบ - แนะนำรายละเอียดหัวข้อในการเรียน คะแนนในส่วนต่าง ๆ และกฎระเบียบข้อปฏิบัติ งานค้นคว้า - ชี้แจงลักษณะการใช้ MS teams สำหรับการจัดเรียนการสอนออนไลน์ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking - บรรยาย อธิบาย เนื้อหาทฤษฎีพร้อมยกตัวอย่างประกอบ	2	1 กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
2 กลุ่ม 01 : 16 สค.66 กลุ่ม 02 : 18 ส.ค. 66	**โครงสร้างอะตอม (ต่อ)** **ตารางธาตุ** - เลขควันตัมและออร์ทัล-รูปร่างโมเลกุล - ตารางธาตุ และคุณสมบัติต่างๆของธาตุตามตาราง - แนวโน้มของ E.N., E.A. และ I.E.	CLO1 CLO2	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - มอบหมายแบบฝึกหัด	2	1 กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking		
3 กลุ่ม 01 : 23 สค.66 กลุ่ม 02 : 25 ส.ค. 66	**พันธะเคมี และตารางธาตุ** - พันธะเคมี - สารประกอบไอออนิก - สารประกอบโคเวเลนต์ - โครงสร้างลิวอีส - กฎออกเตตและข้อยกเว้น - ไฮบริไดเซชัน	CLO1 CLO4	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	2	1 กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
4 กลุ่ม 01 : 30 สค.66 กลุ่ม 02 : 1 ก.ย. 66	**ปริมาณสารสัมพันธ์** - น้ำหนักอะตอม น้ำหนักโมเลกุล - โมล - ปริมาตรโมลาร์ - สูตรอย่างง่าย สูตรโมเลกุล	CLO1 CLO2	-สอบย่อย เรื่อง โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี - บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF	2	1 กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking		
5 กลุ่ม 01 : 6 ก.ย. 66 กลุ่ม 02 : 8 ก.ย. 66	**ปริมาณสารสัมพันธ์ (ต่อ)** - การคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ - การใช้สมการเคมีในการคำนวณ - สารกำหนดปริมาณ - ผลผลิตร้อยละ - หน่วยความเข้มข้น	CLO1 CLO2 CLO4	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ/กิจกรรมกลุ่ม - มอบหมายแบบฝึกหัด - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
6 กลุ่ม 01 : 13 ก.ย. 66 กลุ่ม 02 : 15 ก.ย. 66	**กรด-เบส** - สมบัติทั่วไปของกรด-เบส - ทฤษฎีของกรดและเบส - นิยามอาร์เรเนียส - นิยามบรอนสเตด-เลารี - นิยามลิวอิส - คู่กรด - เบส - ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรดและเบส	CLO1 CLO2	-สอบย่อย เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ - บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking		
7 กลุ่ม 01 : 20 ก.ย. 66 กลุ่ม 02 : 22 ก.ย. 66	**กรด-เบส** - การแตกตัวของกรดและเบส - การแตกตัวของกรดแก่และเบสแก่ - การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน - การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ - บัฟเฟอร์	CLO1 CLO2 CLO4	- บรรยาย - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ/กิจกรรมกลุ่ม - มอบหมายแบบฝึกหัด -สอบย่อยเพื่อวัดผลการเรียนรู้ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
สอบกลางภาค (วันอาทิตย์ที่ 24 กันยายน 66 เวลา 13.00-15.00 น.)					
8 กลุ่ม 01 : 4 ต.ค. 66 กลุ่ม 02 : 6 ต.ค. 66	**สมดุลเคมี** -ลักษณะทั่วไปของสภาวะสมดุล -ค่าคงที่สมดุล -ข้อสรุปในการใช้ค่าคงที่สมดุล -การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับค่าคงที่สมดุล	CLO1 CLO2	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			21 (4Cs) communication, critical thinking		
9 กลุ่ม 01 : 11 ต.ค. 66 กลุ่ม 02 : 13 ต.ค. 66 (วันหยุดจัดการเรียนการสอนแบบ flipped classroom)	**สมดุลเคมี (ต่อ)** -หลักของเลอชาเตอลิเยร์ -ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาวะสมดุล **จลนศาสตร์เคมี** -อัตราการเกิดปฏิกิริยา -กฎอัตรา -อันดับของปฏิกิริยา	CLO1 CLO2	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ **<u>กลุ่ม 02 :</u>** **<u>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom</u> ดังนี้** 1. อาจารย์จัดทำ Clip การสอนขึ้นแสดงไว้ให้ใน MS teams 2. นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเองจาก Clip ที่ขึ้นไว้ให้ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
10 กลุ่ม 01 : 18 ต.ค. 66 กลุ่ม 02 : 20 ต.ค. 66	**จลนศาสตร์เคมี** -การคำนวณหากฎอัตรา -ทฤษฎีการชน -ทฤษฎีสภาวะแทรนซิชัน -ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา	CLO1 CLO2 CLO4	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ/กิจกรรมกลุ่ม -- มอบหมายแบบฝึกหัด	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<u>กลุ่ม 02 :</u> **<u>จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน flipped classroom</u> ดังนี้** 1. ทำกิจกรรม ถามตอบประเด็นข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายหัวข้อที่มอบหมายให้ศึกษาด้วยตนเองจากสัปดาห์ที่ผ่านมาแบบ Onsite 2. ให้ความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่นักศึกษาสงสัย - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking		
11 กลุ่ม 01 : 25 ต.ค. 66 กลุ่ม 02 : 27 ต.ค. 66	**ปฏิกิริยารีดอกซ์ และเคมีไฟฟ้า** - ปฏิกิริยารีดอกซ์ - เลขออกซิเดชัน - เซลล์เคมีไฟฟ้า - การเขียนแผนภาพแสดงเซลล์กัลวานิก - ศักย์ไฟฟ้าของครึ่งเซลล์	CLO1 CLO2	- สอบย่อย เรื่อง สมดุลและจลนศาสตร์ - บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
12 กลุ่ม 01 : 1 พ.ย. 66 กลุ่ม 02 : 3 พ.ย. 66	**ปฏิกิริยารีดอกซ์ และเคมีไฟฟ้า** - สมการของเนินสต์ - ค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และการเกิดปฏิกิริยา - เซลล์อิเล็กโตรไลติก - การแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้า - การกัดกร่อนโลหะ - การชุบโลหะ - การทำโลหะให้บริสุทธิ์	CLO1 CLO2 CLO4	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ/กิจกรรมกลุ่ม -สอบย่อยเพื่อวัดผลการเรียนรู้ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
13 กลุ่ม 01 : 8 พ.ย. 66 กลุ่ม 02 : 10 พ.ย. 66	**เทอร์โมไดนามิกส์เคมี** - นิยามสำคัญ ได้แก่ ระบบและสิ่งแวดล้อม สภาวะและ ฟังก์ชันสภาวะ งาน ความร้อน - เอนทัลปี	CLO1 CLO2	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
14 กลุ่ม 01 : 15 พ.ย. 66 กลุ่ม 02 : 17 พ.ย. 66	**เทอร์โมไดนามิกส์เคมี** - กฎของเฮสส์ - เอนโทรปี - พลังงานอิสระกิบส์	CLO1 CLO2 CLO4	- บรรยายเนื้อหา - ฝึกคำนวณโจทย์ตัวอย่าง - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน - ทบทวนศึกษาด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอบันทึกการสอนที่แสดงไว้ให้ใน MS teams - ถาม-ตอบ/กิจกรรมกลุ่ม - มอบหมายแบบฝึกหัด - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs) communication, critical thinking	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส
15 กลุ่ม 01 : 22 พ.ย. 66 กลุ่ม 02 : 24 พ.ย. 66	**การนำเสนอค้นคว้าหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและมีความเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพหรืองานที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO** **ทบทวนบทเรียน**	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	- นักศึกษาจับกลุ่มและช่วยกันทำงาน - ปรึกษาหัวข้องานค้นคว้าและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง (ระหว่างภาคการศึกษา) - ติดตามความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ - แบ่งหน้าที่/งาน ภายในกลุ่ม ซึ่งสามารถชี้แจงจากผลงานที่เกิดขึ้นได้ - นำเสนองานค้นคว้า**ในรูปแบบ PowerPoint/Clip VDO** โดย MS Teams - สรุปเนื้อหาทั้งหมดในภาพรวม - สื่อการสอนได้แก่ เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบ PowerPoint/ PDF Files และวิดีทัศน์ ที่อยู่ใน HCU e-learning /Microsoft Teams/สื่อ Simulations ทางเว็บไซต์ - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่	**2**	**1** กลุ่ม 01 : อ.ผุสดี กลุ่ม 02 : 11 ส.ค. 66 อ. ดร. มธุรส

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			21 (4Cs) critical thinking, creative & innovation, communication, collaboration		
สอบปลายภาค (วันอังคารที่ 28 พฤศจิกายน 66 เวลา 13.00-15.00 น.)					
	รวม			**30**	

2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1 อธิบายหลักการเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี และตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ เคมีไฟฟ้าและเทอร์โมไดนามิกส์เคมี	-สอบย่อยระหว่างเรียน -สอบกลางภาค -สอบปลายภาค	หลังการสอนจบบทเรียน 24 กย. 66: 13.00-15.00 น. 28 พย. 66: 13.00-15.00 น.	10% 25% 25%
CLO 2 มีความซื่อสัตย์สุจริตและรับผิดชอบต่อสังคม	-การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน -แบบฝึกหัดและงานต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย	ทุกครั้ง ท้ายบทเรียน	10% 10%
CLO 3 ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองได้ **CLO 4** ทำงานร่วมกับผู้อื่นและแก้ปัญหากลุ่มได้	- ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงาน/การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม - ประเมินจากรายงานกลุ่ม ซึ่งมีการวิเคราะห์ สรุปเนื้อหาและแหล่งข้อมูลอ้างอิง ที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงวิชาชีพหรืองานที่เกี่ยวข้องได้เนื้อหา	ระหว่างภาคการศึกษาและสัปดาห์ที่ 15	10%
CLO 5 สื่อสารและนำเสนอความรู้ได้อย่างเหมาะสม	- คลิบนำเสนอ	สัปดาห์ที่ 15	10%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1) เอกสารประกอบเรียนที่อยู่ใน E-learning ของอาจารย์ผู้สอน
2) ทบวงมหาวิทยาลัย เคมี เล่ม 1, เล่ม 2
3) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เคมีทั่วไป เล่ม 1, เล่ม 2
4) กฤษณา ชุติมา, หลักเคมีทั่วไป เล่ม 1, เล่ม 2 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5) ลัดดา มีศุข เคมีทั่วไปเล่ม 1 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6) รานี สุวรรณพฤกษ์ เคมีทั่วไปฉบับเสริมประสบการณ์ เล่ม 1, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7) Ramond Chang แปลและเรียบเรียงโดย รศ.ดร.นภดล ไชยคำ, เคมีเล่ม 1.McGraw-Hill

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1) Ramond Chang แปลและเรียบเรียงโดย รศ.ดร.นภดล ไชยคำ, เคมีเล่ม 1.McGraw-Hill
2) John W.Moore, Conrad L.Stanitski, James L.Wood, John C.Kotz, The Chemical World : Concepts and Applications Harcourt Brace & Company.1998
3) Bernice G. Segal, Chemistry Experiment and Theory, John Willey & Sons, U.S.A.
4) John B. Russell, General Chemistry, McGraw-Hill, U.S.A.2

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1) website: https://phet.colorado.edu/en/simulations
2) website: https://www.chemicalaid.com/
3) website: https://chemistrygod.com/

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- อาจารย์ผู้สอนนำความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนซึ่งมหาวิทยาลัยจัดส่งผลสำรวจให้กับผู้สอนมาพิจารณาร่วมกันในกลุ่มวิชา
- การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม
- ติดตามผลการเรียนของนักศึกษาจากผลการสอบต่าง ๆ เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหา
- ประเมินจากการจัดทำรายงานกลุ่มของนักศึกษา
- ประเมินจากการนำเสนอผลงาน

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

- การประชุมรวมของอาจารย์กลุ่มวิชา จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ปัญหา อุปสรรค กระบวนการแก้ไข ซึ่งนำมาสู่วิธีการปรับปรุงจัดการเรียนการสอน
- ปีการศึกษา 2565 พบว่า ความรู้พื้นฐานของนักศึกษาค่อนข้างอ่อน ดังนั้น จึงจัดทำคลิปทบทวนการสอนให้กับนักศึกษาในบางบท
- นำผลการสอบย่อย ผลการสอบกลางภาคมาประเมินความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งอาจจะมีการปรับการสอนให้เร็วขึ้น หรือช้าลง ตามความเหมาะสมอีกครั้ง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- มีคณะกรรมการกลุ่มวิชาช่วยตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในรายวิชาของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ งานที่มอบหมาย และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- มีคณะกรรมการกลุ่มวิชาดำเนินการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชาร่วมกัน โดยนำข้อมูลจาก ข้อ 1–4 มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนในภาคการศึกษาต่อไป โดยปรับปรุงรายวิชา/ปรับเนื้อหาวิชา/ตัวอย่าง ให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในรายวิชาต่อไป

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ	อ.ผุสดี สิรยากร	วันที่รายงาน	25 กรกฎาคม 2566
	ดร.มธุรส อ่อนไทย	วันที่รายงาน	25 กรกฎาคม 2566

ชื่อประธานกลุ่มวิชาเคมี

ลงชื่อ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ วันที่รายงาน 25 กรกฎาคม 2566