



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ วิทยาศาสตร์ ภาควิชา เคมี

หลักสูตร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

CHM 231	เคมีฟิสิกัล	2 (2-0-4)
	(Physical Chemistry)	
วิชาบังคับร่วม	-	
วิชาบังคับก่อน	CHM 130 เคมีพื้นฐาน	
ภาคการศึกษา	2/2567	
กลุ่ม	01	
ประเภทของวิชา	☐ วิชาปรับพื้นฐาน ☐ วิชาศึกษาทั่วไป ☒ วิชาเฉพาะ ☐ วิชาเลือกเสรี	
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ผศ.ดร.บุญยรัศมี สุขเจียว	อาจารย์ประจำ
อาจารย์ผู้สอน	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล	☒ อาจารย์ประจำ ☐ อาจารย์พิเศษ
สถานที่สอน		☒ ในที่ตั้ง ☐ นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ	3 มกราคม 2568	

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เมื่อศึกษาวิชานี้จบแล้ว นักศึกษาควรจะสามารถ

1.1 อธิบายหลักการเกี่ยวกับกฎของก๊าซ ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของการก๊าซและสามารถนำไปประยุกต์ใช้อธิบายพฤติกรรมของก๊าซเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของก๊าซ กฎต่างๆของก๊าซอุดมคติ อธิบายและคำนวณการแจกแจงความเร็วโมเลกุลของก๊าซ การเข้าชนผิวระนาบและการแพร่ผ่าน สมบัติของการชนที่

เกี่ยวกับการชนกันระหว่างโมเลกุล ความถี่ของการชน จำนวนครั้งของการชนทั้งหมด ระยะอิสระเฉลี่ยและความหนืดได้

1.2 อธิบายหลักการทางเทอร์โมไดนามิกส์ อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี ความจุความร้อน อุณหภูมิ กระบวนการเกิดได้เอง เอนโทรปี กฎข้อที่สองทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่สามทางเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงานอิสระกิบส์และประยุกต์ใช้เทอร์โมไดนามิกส์เข้ากับระบบชีวภาพได้

1.3 อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับการหาขนาด รูปร่างและมวลโมเลกุลของเมโครโมเลกุลโดยสมบัติการเคลื่อนที่ของโมเลกุลในสารละลายได้แก่ การกระเจิงแสง การนอนก้นด้วยแรงเหวี่ยงความเร็วสูง ความหนืดและ อิเล็กโทรโฟเรซิส อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการดูดซับได้

1.4 อธิบายสมบัติและจำแนกประเภทของของแข็งผลึก การจัดเรียงอนุภาคในโครงสร้างผลึกประเภทต่างๆ เลขโคออร์ดิเนชัน การคำนวณรัศมีอะตอมและความหนาแน่นและระบุความไม่สมบูรณ์ของผลึกชนิดต่างๆได้

1.5 อธิบายและแสดงอัตราการเกิดปฏิกิริยา คำนวณหาอันดับ โมเลกุลาริตี ค่าคงที่อัตราและระบุประเภทของปฏิกิริยา ได้แก่ ปฏิกิริยาอันดับศูนย์ ปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ปฏิกิริยาอันดับสอง วิเคราะห์ผลทางจลนศาสตร์ อธิบายและคำนวณผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาได้

1.6 อธิบายความหมายของศักย์เคมี ฟิวกซิตีและแอกติวิตี คำนวณและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับกฎของราอูลท์ กฎของเฮนรี เทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายอุดมคติและสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายได้

1.7 อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสมบัติของเฟส กฎของเฟส การเปลี่ยนแปลงเฟส และสามารถเขียนแผนภาพสมดุลเฟส ในระบบที่มี 2 ส่วนประกอบ ของเหลวที่มีการละลายซึ่งกันและกันได้บางส่วน แผนภาพเฟสในระบบที่มี 3 ส่วนประกอบได้

1.8 อธิบายและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับกฎของฟาราเดย์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน เซลล์กัลวานิก การเขียนแผนภาพของเซลล์ไฟฟ้า ชนิดของอิเล็กโทรด ศักย์ไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของอิเล็กโทรด เทอร์โมไดนามิกส์ของเซลล์กัลวานิก สมการของเนิร์นสต์ เซลล์ความเข้มข้น การประยุกต์ของการวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อจัดทำเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในวิชาชีพและวิชาที่เกี่ยวข้อง

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ เทอร์โมไดนามิกส์ พลังงานเสรี สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สถานะของแข็ง สมดุลเฟส เคมีไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมี พลศาสตร์ของของไหล เช่น การเคลื่อนที่ของสารโดยการแพร่ แรงเหวี่ยงและแรงเนื่องจากสนามไฟฟ้า และความหนืด เป็นต้น

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

■ e-mail : suthep.m@rsu.ac.th

■ Facebook : suthep mongkollertlop

■ Line : suthep60

■ ไลน์ Google classroom

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบ ต่อตนเองและสังคม	1.ตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียน 2.บรรยายสอดแทรกประเด็นทางคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่น่าสนใจของสังคมปัจจุบัน 3.สอบปากเปล่า	1.ตรวจสอบโดยการสังเกตพฤติกรรม พูดคุย สอบถามเกี่ยวกับทัศนคติของนักศึกษาในห้องเรียน และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่กำหนดให้และการตรงต่อเวลา 2.การนำเสนอรายงานมีการอ้างอิงเอกสารอย่างถูกต้องและเหมาะสม 3.ประเมินผลจากการวิเคราะห์กรณีศึกษา 4.ประเมินผลจากการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย
1.5	เคารพ และ ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	1.บรรยายสอดแทรกประเด็นทางคุณธรรมจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่น่าสนใจของสังคมปัจจุบัน 2.สอบปากเปล่า	ตรวจสอบโดยการสังเกตพฤติกรรม พูดคุย สอบถามเกี่ยวกับทัศนคติของนักศึกษาในห้องเรียน

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	มีความรู้และความเข้าใจใน ทฤษฎี หลักการ วิธีการ และกฎหมายที่สำคัญใน สาขาวิชาชีพ	1.บรรยาย อภิปราย การเรียนรู้ด้วยตัวเอง การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์ กรณีศึกษาทางวิชาชีพ 2. มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้า บทความและข้อมูลที่เกี่ยวข้องทาง วิชาชีพ 3. จัดการเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 4. นักศึกษาสรุปและนำเสนอผล การศึกษา	1.ทดสอบย่อย สอบกลาง ภาค สอบปลายภาค ด้วย ข้อสอบที่เน้นวัดความ เข้าใจในทฤษฎี หลักการ วิ ธี ก ร และ ก ร ประยุกต์ใช้กับปัญหา 2. ประเมินผลจากการ นำเสนอผลการศึกษา 3.ประเมินผลจาก วิเคราะห์กรณีศึกษาทาง วิชาชีพ

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	สามารถคิดอย่างมี วิจารณญาณ และอย่างเป็น ระบบ	1.มอบหมายให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วย ตัวเองและนำเสนอผลการศึกษา 2.สอบปากเปล่า 3.วิเคราะห์กรณีศึกษาทางวิชาชีพ 4.การสะท้อนแนวคิดจากพฤติกรรมของ นักศึกษา	1.สอบกลางภาคและ ปลายภาค ด้วยข้อสอบที่มี การวิเคราะห์สถานการณ์ หรือวิเคราะห์แนวคิดใน การประยุกต์ใช้ความรู้ที่ เรียนมา 2.ประเมินผลจากแนวคิด หลักการในการอภิปราย 3.ประเมินผลจากผลงาน ในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

4. ทักษะความสัมพันธระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.2	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ ตาม สามารถทำงานเป็นทีม ลำดับ ความ สำคัญ และ	1.สอนบรรยายเชิงปฏิบัติการแบบ Active Learning โดยให้นักศึกษามีการ ปฏิสัมพันธ์สื่อสารกับอาจารย์	1.สังเกตพฤติกรรมและ การแสดงออกในการมี ส่วนร่วมในชั้นเรียนของ

	สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งโดยใช้หลักธรรมาภิบาล	2.จัดกิจกรรมซักถามในการวิเคราะห์กรณีศึกษาให้แสดงความเห็นต่าง	นักศึกษา 2.ประเมินตนเองและการประเมินจากผู้ร่วมงานตามแบบฟอร์มที่กำหนด 3.การนำเสนอรายงานพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
--	---	--	---

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.3	มีทักษะในการนำเสนอ โดยเลือกใช้รูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม	1.มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าการประยุกต์ใช้ในวิชาชีพด้วยตนเองจากเว็บไซต์และสื่อการสอน e-learning 2.แนะนำการทำรายงานจากแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 3.นำเสนอบทเรียนโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	1.การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี 2.การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย

5. ทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
6.2	นักศึกษาสามารถสังเคราะห์สารที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ	1.การสอนแบบ Problem based learning	1.ตรวจสอบผลงานแต่ละบุคคล

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
1 - 3	บทที่ 1 บทนำ/ก๊าซและทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของก๊าซ -บทนำเข้าสู่การเรียนวิชาเคมีฟิสิกส์ 1 -สมมุติฐานทฤษฎีจลน์	1.นักศึกษาลงชื่อเข้าห้องเรียนผ่านระบบ Google Classroom แจ้งระเบียบปฏิบัติการเข้าห้องเรียน 2. สอบ pretest Google Form	4	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	โมเดลของก๊าซ -การพิสูจน์สมการพื้นฐานทฤษฎีจลน์โมเดลของก๊าซ -การนำทฤษฎีจลน์โมเดลของก๊าซไปอธิบายพฤติกรรมต่าง ๆ ของก๊าซ -การแจกแจงความเร็วโมเดลของก๊าซ -การเข้าชนผิวระนาบ -การชนกันระหว่างโมเดลของก๊าซ -ความหนืดของก๊าซ	3.บรรยายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power point ในห้องเรียน และ Google meet 4. ยกตัวอย่างการนำไปใช้ในวิชาชีพ 5.การสอบถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจระหว่างเรียน 6.กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนโดยตั้งคำถามให้นักศึกษาตอบ 7.อภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 8.แบบฝึกหัดทบทวนและการทดสอบย่อย		
3 - 5	บทที่ 2 เทอร์โมไดนามิกส์ -นิยามและหลักการเบื้องต้นทางเทอร์โมไดนามิกส์ -งานและความร้อน -กฎข้อที่หนึ่งเทอร์โมไดนามิกส์ -เอนทาลปี -ความจุความร้อน -การขยายตัวของก๊าซอุดมคติแบบไอโซเทอร์มัลผันกลับได้ -การขยายตัวของก๊าซอุดมคติแบบอะเดียแบติกผันกลับได้ -เทอร์โมเคมี กฎของเฮสส์ -เอนทาลปีในการเกิดสาร -พลังงานพันธะ -ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทาลปีกับอุณหภูมิ -กระบวนการเกิดได้เอง -เอนโทรปี -กฎข้อที่สองเทอร์โม	1. นักศึกษาลงชื่อเข้าห้องเรียนผ่านระบบ Google Classroom แจ้งระเบียบปฏิบัติการเข้าห้องเรียน 2. สอบ pretest Google Form 3.บรรยายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power point ในห้องเรียน และ Google meet 4. ยกตัวอย่างการนำไปใช้ในวิชาชีพ 5.การสอบถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจระหว่างเรียน 6.กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนโดยตั้งคำถามให้นักศึกษาตอบ 7.อภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 8.แบบฝึกหัดทบทวนและการทดสอบย่อย	4	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	ไดนามิกส์ -การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี -กฎข้อที่สามเทอร์โมไดนามิกส์ -พลังงานอิสระกิบบส์ -สมบัติของพลังงานอิสระกิบบส์ -การประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์เข้ากับระบบชีวภาพ			
6 - 7	บทที่ 3 แมโครโมเลกุล -นิยามและความหมาย -การหาขนาด รูปร่าง และมวลโมเลกุล -การกระเจิงแสง -เซนตริฟิวจ์ -การนอนกัน -ความหนืด -อิเล็กโตรโฟเรซิส -การเปลี่ยนรูปของโปรตีน -การดูดซับของโปรตีนกับลิแกนด์	1. นักศึกษาลงชื่อเข้าห้องเรียนผ่านระบบGoogle Classroom แจ้งระเบียบปฏิบัติการเข้าห้องเรียน 2. สอบ pretest Google Form 3. บรรยายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power point ในห้องเรียน และ Google meet 4. ยกตัวอย่างการนำไปใช้ในวิชาชีพ 5. การสอบถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจระหว่างเรียน 6. กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนโดยตั้งคำถามให้นักศึกษาตอบ 7. อภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 8. แบบฝึกหัดทบทวนและการทดสอบย่อย	3	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล
8- 9	พักระหว่างเทอม			
10 -12	บทที่ 5 ของเหลวและสารละลาย -นิยามของสารละลาย -ความเข้มข้นของ	1. นักศึกษาลงชื่อเข้าห้องเรียนผ่านระบบGoogle Classroom แจ้งระเบียบปฏิบัติการเข้า	4	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	สารละลาย -ปริมาณพาร์เซิลโมลาร์ ศักย์เคมีฟูกาสิตี และแอคตีวิตี -เทอร์โมไดนามิกส์ของ สารละลาย -กฎของราอูลท์ -กฎของเฮนรี -สารละลายจริง -สมบัติคอลลิเกทีฟ -กรณีสารละลายไม่แตก ตัวเป็นไอออน -กรณีสารละลายแตกตัว เป็นไอออน	ห้องเรียน 2. สอบ pretest Google Form 3.บรรยายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power point ในห้องเรียน และ Google meet 4. ยกตัวอย่างการนำไปใช้ใน วิชาชีพ 5.การสอบถามเพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจระหว่างเรียน 6.กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วน ร่วมในการแสดงความคิด เห็นในชั้นเรียนโดยตั้ง คำถามให้นักศึกษาตอบ 7.อภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา 8.แบบฝึกหัดทบทวนและ การทดสอบย่อย		
12-13	บทที่ 6 จลนศาสตร์เคมี -ความสำคัญของ จลนศาสตร์เคมีในชีวิตประจำวัน -อัตราการเกิดปฏิกิริยา -กฎอัตรา -ค่าคงที่อัตรา -ค่าครึ่งชีวิต -อันดับของปฏิกิริยา -โมเลกุลาริตี -กฎอัตราอินทิเกรท -ปฏิกิริยาอันดับศูนย์ -ปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง -ปฏิกิริยาอันดับสอง -การวิเคราะห์ผลทาง จลนศาสตร์ -การหากลไกปฏิกิริยา	1.นักศึกษาหลงชื่อเข้าห้องเรียน ผ่านระบบGoogle Classroom แจ้งระเบียบปฏิบัติการเข้า ห้องเรียน 2. สอบ pretest Google Form 3.บรรยายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power point ในห้องเรียน และ Google meet 4. ยกตัวอย่างการนำไปใช้ใน วิชาชีพ 5.การสอบถามเพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจระหว่างเรียน 6.กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วน ร่วมในการแสดงความคิด เห็นในชั้นเรียนโดยตั้ง คำถามให้นักศึกษาตอบ 7.อภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา	3	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
		8.แบบฝึกหัดทบทวนและ การทดสอบย่อย		
14-15	บทที่ 7 สมดุลเฟส -นิยามศัพท์ ส่วนประกอบ องศาความอิสระ และเงื่อนไข สมดุลระหว่างเฟส -กฎของเฟส -การเปลี่ยนแปลงเฟส -แผนภาพเฟสสำหรับ ระบบที่มีหนึ่งส่วนประกอบ -แผนภาพเฟสสำหรับ ระบบที่มีสองส่วนประกอบ -การกลั่น -สารละลายของเหลวที่มี การละลายซึ่งกันและกันได้ บางส่วน -แผนภาพเฟสสำหรับ ระบบที่มีสามส่วนประกอบ -ระบบของเหลวสามชนิดที่ ละลายกัน ได้บางส่วน -การละลายของเกลือสอง ชนิดในน้ำ	1. นักศึกษาลงชื่อเข้าห้องเรียน ผ่านระบบGoogle Classroom แจ้งระเบียบปฏิบัติการเข้า ห้องเรียน 2. สอบ pretest Google Form 3.บรรยายเนื้อหาโดยใช้สื่อ Power point ในห้องเรียน และ Google meet 4. ยกตัวอย่างการนำไปใช้ใน วิชาชีพ 5.การสอบถามเพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจระหว่างเรียน 6.กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วน ร่วมในการแสดงความคิด เห็นในชั้นเรียนโดยตั้ง คำถามให้นักศึกษาตอบ 7.อภิปรายและวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา 8.แบบฝึกหัดทบทวนและ การทดสอบย่อย	4	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล
16-17	สรุปการเรียนการสอนและการ นำเสนอรายงานการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง	1.ให้นักศึกษาลงชื่อเข้า ห้องเรียนผ่านระบบGoogle Classroom 2.นักศึกษานำเสนอการ ค้นคว้าด้วยตนเองแบบปาก เปล่าโดยใช้สื่อ IT ที่ เหมาะสม ในรูปแบบการ ทำงานเป็นทีม 3.การสอบถามเพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจในการนำเสนอ และการประยุกต์ใช้ด้าน วิชาชีพ 4.การมีส่วนร่วมในการแสดง	2	ผศ.สุเทพ มงคลเลิศพล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
		ความคิดเห็นและวิเคราะห์ ปัญหาในชั้นเรียน 5.นักศึกษาประเมินการ ทำงานของเพื่อนร่วมงาน		
18-19	สอบปลายภาค			
รวม			30	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.2, 1.5 2.1, 3.1	การสอบปากเปล่า	1-16	15 %
	สอบกลางภาค	8	20 %
	สอบครั้งที่ 2	12	20 %
	สอบปลายภาค	18	20 %
1.2, 1.5, 2.1, 3.1, 4.2, 5.3, 6.2	งานสืบค้นข้อมูลทางเคมี	ตลอดภาคการศึกษา	10 %
	รายงานหน้าชั้น เรียนรู้ด้วยตนเอง งานที่มอบหมายทั้งในและนอกห้องเรียน		15 %

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. สุเทพ มงคลเลิศพล ,เคมีฟิสิกส์, พิมพ์ครั้งที่ 4,สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี, 2565.
2. Atkins, P. and Paula, J.D., **Atkins's Physical Chemistry**, 10th ed.,Oxford University Press, Oxford, 2014.
3. Chang, R., **Physical Chemistry with Application to Biological System**, 2nd ed., Macmillan Publish Co., Inc., New York, 1981.
4. Ma, Joseph K.H. and Hadzija, B., **Basic Physical Pharmacy**, Jones & Bartlett Learning, Chennai, 2013.
5. Martin, A., **Physical Pharmacy**, 4th ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1993.
6. Tinoco, Jr., Ignacio and et.al., **Physical Chemistry Principle and Application in Biological Science**, 4th ed., Prentice- Hall, Inc., New Jersey, 2002.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ชุดการเรียนการสอน www.mpcfaculty.net/ron_rinehart/physchem.htm ,
chemistry.uah.edu/CourseWare , ocw.mit.edu/OcwWeb/Chemistry/index.htm

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เว็บไซต์ต่างๆ เช่น www.colby.edu/chemistry/PCChem/Lecture1.html ,
www.oup.com/uk/orc/bin/9780198700722

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอนระบบออนไลน์โดยมหาวิทยาลัย และแบบประเมินรายวิชา

ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
-

3. การปรับปรุงการสอน

โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- นำผลประเมินประสิทธิภาพของรายวิชามาวิเคราะห์ในการพัฒนาการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☒ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☒ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....
- ☐ การประเมินความรู้รอบยอดโดยการทดสอบ.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- ☐ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้นดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุกปีหรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 3 และ 4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากการศึกษาหรืองานวิจัยของอาจารย์ผู้สอน