รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

   4021115 เคมีทั่วไป

   General Chemistry

2. จำนวนหน่วยกิต

   3(2-2-5) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

   วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 60/92 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราชันย์ ไชยชนะ
กลุ่ม 61/32 ดร. ธนัญญา เสาวภาคย์
กลุ่ม 61/35 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อดิศักดิ์ จตุรพิรีย์
กลุ่ม 61/36 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราชันย์ ไชยชนะ
กลุ่ม 61/49 ดร. ธนัญญา เสาวภาคย์

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

   ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2561

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม วิทยาเขต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

25 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ ทฤษฎี ทางเคมี เพื่อเป็นพื้นฐาน นำไปสู่การเรียนรายละเอียดที่ลึกซึ้งทางเคมีเฉพาะทางที่สูง ขึ้นต่อไป

หลังจากที่เรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเคมีเบื้องต้น

2) เพื่อให้นักศึกษานำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติการทางเคมีเบื้องต้นได้

3) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคทางเคมีเพื่อใช้สำหรับการเรียนในวิชาที่สูงขึ้น

4) เพื่อให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานแบบ

วิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบาย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ สมดุลเคมีและกรด-เบส แก๊ส ของแข็ง ของเหลว ไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น

Atomic structure and periodic table, chemical bond, stoichiometry, chemical equilibrium and acid-base, gas, solid, liquid, fundamental electrochemistry.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน -

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
30 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	75 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.ปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่าคุณธรรม จริยธรรมเสียสละและซื่อสัตย์สุจริต		
●	2.รักษาวินัยตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบต่อตนเอง งาน และสังคม		
○	3.รักษาสิทธิของตนเองและเคารพในสิทธิของผู้อื่นรักคุณค่าและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์		
○	4.เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม		
●	5.ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสภาพแวดล้อมในการทำงานและด้านสาธารณสุข		

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีแนวคิดและทฤษฎีด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและด้านสาธารณสุขพื้นฐาน		
○	2.การวางแผนงานโครงการและการประเมินผลการทำงานด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการำงาน การกำจัดความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพ		
○	3.ค้นคว้าหากลยุทธ์และกลวิธีทางด้าน		

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	อาชีวอนามัยและความปลอดภัยเพื่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ประกอบอาชีพในชุมชน สถานประกอบการ		

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.ประเมินวิเคราะห์สถานะสุขภาพในระดับบุคคลครอบครัวและชุมชนได้แบบองค์รวม		
○	2.วางแผนพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพสอดคล้องกับบริบท โดยประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ		
○	3.การบำบัดเบื้องต้นการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรคและฟื้นฟูสภาพ และ ส่งต่อได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของบุคคล พนักงานสถานประกอบการ ชุมชน การพัฒนาศักยภาพของชุมชนโดยประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง		

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลอื่น		
○	2.สามารถทำงานเป็นทีมและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นในหน่วยงานและงานที่ได้รับมอบหมาย		
○	3.มีคุณลักษณะของภาวะผู้นำและภาวะผู้ตามที่ดี		

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.สามารถใช้เทคนิคทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและด้านสาธารณสุขในการวิเคราะห์ข้อมูล และ แปลความหมายข้อมูลทั้ง เชิงปริมาณและคุณภาพ		
○	2.สามารถใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และด้านสาธารณสุข		
●	3.สามารถสื่อสารภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูดการฟังและการเขียน ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล เช่น ภาษาอังกฤษ		

6. ทักษะพิสัย

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถปฏิบัติทักษะทางวิชาชีพด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และสาธารณสุขเพื่อการควบคุมป้องกันปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคและลดความเสี่ยงการเจ็บป่วยต่อบุคคล พนักงาน ครอบครัว และชุมชนตามมาตรฐานวิชาชีพอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และสาธารณสุข		
○	2.สามารถปฏิบัติทักษะทางวิชาชีพด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และสาธารณสุขอย่างเป็นองค์รวม		
○	3.สามารถสำรวจตรวจสอบสถานประกอบการ ชุมชนอย่างเป็นระบบและสามารถนำข้อมูลมานำเสนอ หรือนำเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพอนามัยและคุณภาพสภาพแวดล้อมในการทำงาน และสิ่งแวดล้อมภายนอก		
○	4.สามารถให้คำแนะนำให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพการป้องกัน		

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	โรค การควบคุมโรคการบำบัดโรคเบื้องต้นและการฟื้นฟูสุขภาพตามพระราชบัญญัติวิชาชีพสาธารณสุขชุมชน มาตรา 3		

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	1. บทนำ/ความรู้พื้นฐานทางเคมี 1.1 ความหมายและความสำคัญของวิชาเคมี 1.2 ประวัติโดยย่อของวิชาเคมี 1.3 ความหมายของ สาร สสาร สถานะ	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบกลางภาค
2	2. โครงสร้างอะตอม 2.1 อนุภาคพื้นฐาน 2.2 สมบัติบางประการเกี่ยวกับอะตอม 2.3 ธรรมชาติของแสง สเปกตรัมและทฤษฎีควอนตัมของแสง 2.4 ทฤษฎีของโบร์สำหรับไฮโดรเจนและแบบจำลองอะตอมของโบร์	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบกลางภาค
3	2. โครงสร้างอะตอม (ต่อ) 2.5 แบบจำลองอะตอมทฤษฎีกลศาสตร์ของคลื่น 2.6 สมบัติของอิเล็กตรอนตามทฤษฎีกลศาสตร์ของคลื่น	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบย่อย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การสอบกลางภาค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
4	3.ตารางธาตุและสมบัติของตารางธาตุ 3.1 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ 3.2 ประโยชน์ของตารางธาตุ 3.3 สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟ 3.4 สารประกอบของธาตุทรานสิชัน	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบย่อย 2.รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงงาน 4. การสอบกลางภาค
5	4. พันธะเคมี 4.1 พันธะโลหะ 4.2 พันธะไอออนิก	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบกลางภาค
6	4. พันธะเคมี (ต่อ) 4.3 โควาเลนต์	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบย่อย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบกลางภาค
7	5. ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 อะตอม โมเลกุล ไอออน และสูตร เคมี 5.2 น้ำหนักอะตอม น้ำหนัก	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	โมเลกุล น้ำหนักสูตร โมล			3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		3. Power Point		กลางภาค
8	5. ปริมาณสารสัมพันธ์ (ต่อ) 5.3 สูตรเอมเพริคัลและสูตรโมเลกุล 5.4 สมการเคมีและปริมาณของสารที่สัมพันธ์กันในทางเคมี	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบย่อย 2.รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 4. การประเมินรายงาน/โครงงาน 5. การสอบกลางภาค
9	6. สมดุลเคมี 6.1 ลักษณะทั่วไปของสภาวะสมดุล 6.2 หลักของเลอชาเตอลิเอ 6.3 ค่าคงที่สมดุล	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบย่อย 2.รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								4. การประเมินรายงาน/โครงงาน 5. การสอบปลายภาค
10	7. กรดและเบส 7.1 นิยามของกรดและเบส 7.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของกรดและเบส 7.3 การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน 7.4 ไฮโดรไลซิส	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบปลายภาค
11	7. กรดและเบส (ต่อ) 7.5 สารละลายบัฟเฟอร์ 7.6 อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส 7.7 การไตเตรทกรดและเบส	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบย่อย 2.รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 4. การประเมินรายงาน/โครงงาน 5. การสอบปลายภาค
12	8. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว	2	2	1. การ		1. เอกสาร		1. การ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	8.1 สมบัติทั่วไปของแก๊ส 8.2 ปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ และ ความดันมาตรฐาน 8.3 กฎต่าง ๆ เกี่ยวกับแก๊ส 8.4 สมบัติทั่วไปของของแข็ง 8.5 ชนิดของของแข็ง			บรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		ประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		สังเกตพฤติกรรม 2. การสอบปลายภาค
13	8. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว (ต่อ) 8.6 สมบัติทั่วไปของของเหลว 8.7 การเปลี่ยนสถานะของของเหลว 8.8 ชนิดของสารละลาย	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบย่อย 2.รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 4. การประเมินรายงาน/โครงงาน 5. การสอบปลายภาค
14	9. ไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น 9.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์ 9.2 การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้วิธีครึ่งปฏิกิริยา 9.3 ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบปลายภาค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ปฏิบัติ (Practice)		Point		
15	9. ไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น (ต่อ) 9.4 เซลล์กัลวานิก 9.5 สมการของเนินสท์ 9.6 เซลล์อิเล็กโตรลิซิส	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบย่อย 2.รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 4. การประเมินรายงาน/โครงงาน 5. การสอบปลายภาค
	รวม	30.00	30.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	3,4,6,8,9,11,13,15	10.00	10.00
2	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม	1-15	5.00	5.00

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
4	การประเมินรายงาน/โครงงาน	4,8,9,11,13,15	20.00	20.00
5	การสอบกลางภาค	สัปดาห์สอบกลางภาค	30.00	30.00
6	การสอบปลายภาค	สัปดาห์สอบปลายภาค	30.00	30.00
		รวม	100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

1. ทบวงมหาวิทยาลัย “เคมี เล่ม 1” สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ พ.ศ. 2541.

2.ลัดดา มีศุข “เคมีทั่วไป เล่ม 1 ฉบับรวบรัด” สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2548.

3.พรรณทิพย์ แสงสุขเอี่ยม “เคมีทั่วไปสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร” โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร พ.ศ. 2548.

4.D. D Ebbing, General Chemistry, 5th edition, 1996, Houghton Mifflin Company, U.S.A.

5.J. W. Hill, R. H. Petrucci, T. W. McCreary, S. S. Perry, 4th edition, 2005, Pearson Education, Inc. U.S.A.

6.W. L. Masterton and C.N. Hurley, Chemistry : Principles and Reactions, 1997, Saunders College Publishing.

7.ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์ “หลักเคมี 2” สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พ.ศ. 2546.

8. J. McMurry and R.C. Fay, Chemistry, 4th Edition, 2004, Pearson Education, Inc.

9. R. Chang, Chemistry, 7th Edition, McGraw - Hill, Inc., 2002.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

1.2 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

1.3 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2 การสอบ

2.3 การนำเสนอและการทำรายงาน

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากสอนครบตามแนวการจัดการเรียนรู้แล้ว นำบันทึกหลังการสอนในแต่ละสัปดาห์ที่ได้จากการสังเกต มาระดมสมองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และอาจารย์ในสาขา ตลอดจนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม

ด้านที่ 2 ด้านความรู้

ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา

ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณา จากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย