

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา
4021116 เคมีพื้นฐาน
Fundamental Chemistry
- จำนวนหน่วยกิต
3(3-0-6) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 61/33 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณทิพย์ แสง สุขเอี่ยม

- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2561
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี
- สถานที่เรียน

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. อธิบาย และบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ ได้ ธาตุ สมบัติของธาตุ สารประกอบของธาตุเรฟิเรนเทฟิและแทรนซิชัน พันธะเคมี สารในสถานะต่าง ๆ สารละลาย ได้
2. แสดงวิธีคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ในเชิงเคมีได้
3. แสดงวิธีการคำนวณการเตรียมสารละลายที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊สได้
5. เขียนและอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุในหมู่ต่าง ๆ ได้
6. อธิบายความแตกต่างของการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุในแต่ละหมู่ได้
7. อธิบายสมบัติ ธาตุ สารประกอบที่เกิดจากธาตุในหมู่ต่าง ๆ ได้
8. อธิบายการเกิดสารละลาย แสดงวิธีคำนวณความเข้มข้นของสารละลายหน่วยต่าง ๆ ได้
9. มีทัศนคติที่ดี และมีความคิดที่จะพัฒนาโดยนำความรู้ที่เรียน ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบาย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรฟิเรนเทฟิและ แทรนซิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมีกรด-เบส เทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
45 ชั่วโมง	ไม่มี	90 ชั่วโมง	ตามความต้องการของ นักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1. มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	2. ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	3. มีความรับผิดชอบต่อนตนเอง วิชาชีพ และสังคม	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม
○	4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านจุลชีววิทยา	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 4. เพื่อนช่วยเพื่อน	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การประเมินการบ้าน 4. การสอบกลางภาค 5. การสอบปลายภาค
○	2. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎี ในศาสตร์เฉพาะ	1. การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry-based instruction) 2. กิจกรรม	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การสอบกลางภาค 4. การสอบปลายภาค
○	3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านจุลชีววิทยา	1. การอภิปราย 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 3. กิจกรรม 4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การประเมินการบ้าน 2. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
○	4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	1. การอภิปราย	1. การประเมินตนเอง 2. การประเมินโดยเพื่อน (Peer assessment)

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการ	1. กิจกรรม	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม
○	2.นำความรู้ทางจุลชีววิทยาไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	3.มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสร้งสรรค์นวัตกรรม	1. การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry-based instruction) 2. กิจกรรม	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินการบ้าน 4. การประเมินรายงาน/โครงการ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	2.มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนาางาน	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	3.สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการ แก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	1. การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry-based instruction) 2. การระดมสมอง (Brain storming)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การทดสอบหลังเรียน 4. การสอบกลางภาค 5. การสอบปลายภาค
○	2.มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	3. กิจกรรม	4. การสอบกลางภาค 5. การสอบปลายภาค
○	3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	1. การอภิปราย 2. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
○	4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	1. การอภิปราย 2. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินการบ้าน 4. การประเมินรายงาน/โครงการงาน

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 ความหมายของสาร สสาร สถานะ	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การสอบกลางภาค
2	2. โครงสร้างอะตอม 2.1 อนุภาคพื้นฐาน 2.2 สมบัติบางประการเกี่ยวกับอะตอม 2.3 ธรรมชาติของแสง สเปกตรัม	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึก		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบกลางภาค

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการ สอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	และทฤษฎีควอนตัมของแสง 2.4 ทฤษฎีของโบร์สำหรับ ไฮโดรเจนและแบบจำลองอะตอม ของโบร์ 2.5 แบบจำลองอะตอมทฤษฎี กลศาสตร์ของคลื่น			ปฏิบัติ (Practice)		Point		
3	2. โครงสร้างอะตอม (ต่อ) 2.5 แบบจำลองอะตอมทฤษฎี กลศาสตร์ของคลื่น 2.6 สมบัติของอิเล็กตรอนตาม ทฤษฎีกลศาสตร์ของคลื่น	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ กลางภาค
4	3. ตารางธาตุและสมบัติของตาราง ธาตุ 3.1 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ 3.2 ประโยชน์ของตารางธาตุ 3.3 สารประกอบของธาตุเรฟริเซน เทททิฟ 3.4 สารประกอบของธาตุทรานสิ ชัน	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการ สอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								กิจกรรม 4. การสอบ กลางภาค
5	4. พันธะเคมี 4.1 พันธะโลหะ 4.2 พันธะไอออนิก	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การ สังเกต พฤติกรรม 2. การสอบ กลางภาค
6	4. พันธะเคมี (ต่อ) 4.3 โคเวเลนต์	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค
7	5. ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 อะตอม โมเลกุล ไอออน และ สูตร เคมี 5.2 น้ำหนักอะตอม น้ำหนัก โมเลกุล น้ำหนักสูตร โมล	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การ สังเกต พฤติกรรม 2. การสอบ กลางภาค
8	5. ปริมาณสารสัมพันธ์ (ต่อ) 5.3 สูตรเอมเพริคัลและสูตร โมเลกุล	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ		1. เอกสาร ประกอบการ สอน	1.แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการ สอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	5.4 สมการเคมีและปริมาณของสาร ที่สัมพันธ์กันในทางเคมี			อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		2. หนังสือ 3. Power Point		2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ กลางภาค
9	6. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว 6.1 สมบัติทั่วไปของแก๊ส 6.2 ปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน 6.3 กฎต่าง ๆ เกี่ยวกับแก๊ส	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การ สังเกต พฤติกรรม 2. การสอบ ปลายภาค
10	6. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว (ต่อ) 6.4 สมบัติทั่วไปของของแข็ง 6.5 ชนิดของของแข็ง	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การ สังเกต พฤติกรรม 2. การสอบ ปลายภาค
11	6. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว (ต่อ) 6.6 สมบัติทั่วไปของของเหลว	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ	1.แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการ สอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	6.7 การเปลี่ยนสถานะของ ของเหลว 6.8 ชนิดของสารละลาย			2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ ปลายภาค
12	7.เคมีอินทรีย์	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ ปลายภาค
13	8.สารชีวโมเลกุล	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการ สอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				(Practice)				3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ ปลายภาค
14	9.เคมีเทอร์โมไดนามิกส์	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ ปลายภาค
15	10.เคมีสิ่งแวดล้อม	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการ สอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การสอบ ปลายภาค
	รวม	45.00						

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการ ประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	3,4,6,8,11-15	20.00	20.00
2	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาท ในการทำกิจกรรม	1-15	5.00	5.00
4	การสอบกลางภาค	สัปดาห์สอบกลาง ภาค	35.00	35.00
5	การสอบปลายภาค	สัปดาห์สอบปลาย ภาค	35.00	35.00
	รวม		100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

1. ทบวงมหาวิทยาลัย “เคมี เล่ม 1” สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ พ.ศ. 2541.
2. ลัดดา มีสุข “เคมีทั่วไป เล่ม 1 ฉบับรวบรัด” สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2548.
3. พรหมทิพย์ 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 เจนวานิชย์ “หลักเคมี 2” สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พ.ศ. 2546.
8. J. McMurry and R.C. Fay, Chemistry, 4th Edition, 2004, Pearson Education, Inc.

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 มารวบรวมสมองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน 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 ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณา จากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์ หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย