รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

   4021111 เคมี 1

   Chemistry 1

2. จำนวนหน่วยกิต

   3(3-0-6) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

   วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 61/38 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณทิพย์ แสงสุขเอี่ยม

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

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

หลังจากที่เรียนรายวิชาเคมี 1 แล้ว นักศึกษามีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. อธิบาย และบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ ได้ ธาตุ สมบัติของธาตุ สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน 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. มีทัศนิคติที่ดี และมีความคิดที่จะพัฒนาโดยนำความรู้ที่เรียนไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรพรีเซนเททีฟและทรานสิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย

Atomic structure, periodic table of elements, chemical bonding, properties of representative and transition metal elements, stoichiometry, states of matter; gas, solid, liquid, and solution

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน -

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม

45 ชั่วโมง	ไม่มี	90 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความซื่อสัตย์สุจริต	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน
●	2.มีระเบียบวินัย	1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีของเคมีสาขาต่างๆ	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 5. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 6. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 7. การระดมสมอง (Brain storming) 8. กิจกรรม 9. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 10. เพื่อนช่วยเพื่อน	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การประเมินการบ้าน 5. การทดสอบก่อนเรียน 6. การทดสอบหลังเรียน 7. การสอบกลางภาค 8. การสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1. การอภิปราย	1. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 2. การประเมินการบ้าน
○	3.มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูล		

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม		

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ และสมาชิกที่ดี	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2.มีทักษะการใช้ภาพเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	1. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงงาน
○	3.มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 3. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงงาน

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
1	หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ 1.1 ลักษณะการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ 1.2 สมบัติของธาตุหมู่ IA - VII A รวมทั้งสารประกอบที่เกิดจากหมู่ IA - VII A และปฏิกิริยาที่สำคัญ	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/การเรียนด้วย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. Power Point	-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม -แบบฝึกหัดการจัดเรียง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
	1.3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม			บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. เพื่อนช่วยเพื่อน			อิเล็กตรอน -แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ
2	หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ 1.1 ลักษณะการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ 1.2 สมบัติของธาตุหมู่ IA - VII A รวมทั้งสารประกอบที่เกิดจากหมู่ IA - VII A และปฏิกิริยาที่สำคัญ 1.3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม(ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. เอกสารประกอบการสอน 2. Power Point	-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม -แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน -แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
3	หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ 1.1 ลักษณะการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ 1.2 สมบัติของธาตุหมู่ IA - VII A รวมทั้งสารประกอบที่เกิดจากหมู่ IA - VII A และปฏิกิริยาที่สำคัญ 1.3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม(ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 4. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. เอกสารประกอบการสอน 2. Power Point	-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม -แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน -แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ
4	หน่วยที่ 2 สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน 2.1 ลักษณะสำคัญของสารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟ และแทรนซิชัน 2.2 การเกิดสารประกอบ	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. Power Point	แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)			
5	หน่วยที่ 2 สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน 2.1 ลักษณะสำคัญของสารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟ และแทรนซิชัน 2.2 การเกิดสารประกอบ(ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน
6	หน่วยที่ 3 พันธะเคมี 3.1 พันธะโลหะและสมบัติที่สำคัญของพันธะโลหะ 3.2 พันธะโคเวเลนต์ 3.3 กฎเกณฑ์ในการยึดเหนี่ยวแบบพันธะโคเวเลนต์ 3.4 โคออดิเนตโคเวเลนต์ 3.5 ประจุปกติ (formal charge) และเลขออกซิเดชัน 3.6 ปรากฏการณ์เรโซแนนซ์	3	0	1. การบรรยาย 2. การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัดการคำนวณพลังงานพันธะ พลังงานของปฏิกิริยา -แบบทดสอบก่อนเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)			
7	หน่วยที่ 3 พันธะเคมี 3.1 พันธะโลหะและสมบัติที่สำคัญของพันธะโลหะ 3.2 พันธะโคเวเลนต์ 3.3 กฎเกณฑ์ในการยึดเหนี่ยวแบบพันธะโคเวเลนต์ 3.4 โคออดิเนตโคเวเลนต์ 3.5 ประจุปกติ (formal charge) และเลขออกซิเดชัน 3.6 ปรากฏการณ์เรโซแนนซ์(ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบศูนย์การเรียน (Learning Center) 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 4. การฝึกปฏิบัติ		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัดการคำนวณพลังงานพันธะ พลังงานของปฏิกิริยา -แบบทดสอบย่อย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				(Practice) 5. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)			
8	3.7 คุณสมบัติการมีขั้วของพันธะโคเวเลนต์ 3.8 ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายพันธะโคเวเลนต์ * ทฤษฎีพันธะเวเลนต์ (Valence Bond Theory) * ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล (The Molecular Orbital Theory)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -รายงานเกี่ยวกับการเกิดสารประกอบโดยใช้ทฤษฎีต่าง ๆ
9	หน่วยที่ 4 พันธะไอออนิก 4.1 การเกิดสารประกอบไอออนิก 4.2 สมบัติของสารประกอบไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาร์เบอร์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 3. การฝึก		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลังเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				ปฏิบัติ (Practice)			
10	หน่วยที่ 4 พันธะไอออนิก 4.1 การเกิดสารประกอบไอออนิก 4.2 สมบัติของสารประกอบไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาร์เบอร์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 3. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลังเรียน
11	หน่วยที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 สารละลายและหน่วยของสารละลาย 5.2 กฎที่เกี่ยวข้อง 5.3 สมการเคมี สารกำหนดปริมาณ ร้อยละผลได้	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยก่อนเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 5. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) 6. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)			
12	หน่วยที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 สารละลายและหน่วยของสารละลาย 5.2 กฎที่เกี่ยวข้อง 5.3 สมการเคมี สารกำหนดปริมาณ ร้อยละผลได้	3	0				-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลังเรียน
13	หน่วยที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 สารละลายและหน่วยของสารละลาย 5.2 กฎที่เกี่ยวข้อง 5.3 สมการเคมี สารกำหนดปริมาณ ร้อยละผลได้	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลังเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์ 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) 6. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 7. เพื่อนช่วยเพื่อน			
14	หน่วยที่ 6แก๊ส ของแข็ง ของเหลว 6.1 สมบัติของสารในสถานะแก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสารในสถานะแก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.3 การคำนวณที่เกี่ยวข้อง	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยก่อนเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ				
				3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 5. การระดมสมอง (Brain storming) 6. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 7. เพื่อนช่วยเพื่อน			
15	หน่วยที่ 6แก๊ส ของแข็ง ของเหลว 6.1 สมบัติของสารในสถานะแก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสารในสถานะแก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.3 การคำนวณที่เกี่ยวข้อง	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลังเรียน
	รวม	45.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย		10.00	10.00
2	การสอบปากเปล่า		0.00	0.00
3	การสังเกตพฤติกรรม		10.00	10.00
4	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม		10.00	10.00
5	การประเมินการบ้าน		10.00	10.00
6	การประเมินรายงาน/โครงงาน		10.00	10.00
7	การทดสอบก่อนเรียน		0.00	0.00
8	การทดสอบหลังเรียน		0.00	0.00
9	การสอบกลางภาค		20.00	20.00
10	การสอบปลายภาค		30.00	30.00
		รวม	100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

1. กฤษณา ชุติมา. (2536). หลักเคมีทั่วไป (เล่ม 2). (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2.มหาวิทยาลัย, ทบวง. (2541). เคมี เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพ ฯ: อักษรเจริญทัศน์.

3.--------. (2541).เคมี เล่ม 2 (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพ ฯ: อักษรเจริญทัศน์.

4. แชง, เรย์มอนด์. (2000). **เคมี (เล่ม 1).** (แปลและเรียบเรียงจากChemistry โดย นภดล ไชยคำ, พีรวรรณ พันธมนาวิน และ ลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์). กรุงเทพฯ: แมคกรอ – ฮิล.

5. Ameyibor K. & Manfred, W.B. (1999). **Chemistry for Senior Secondary School** (2 red). UK: Uniman.

6. Burna, R.A. (1992). **Fundamentals of chemistry**. New York: Macmillan.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. อินทิรา หาญพงศ์พันธุ์. (2534). **เคมีทั่วไปสำหรับนิสิตวิศวกรรมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่6). กรุงเทพ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2. William, H. (2000). **Main group chemistry**. UK: The Royal Socity of Chemistry.

3. Hand, C.W. (1998). **Acid – Base chemistry**. New York: Macmillan Pub

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

อาจารย์ผู้สอนจะประเมินผู้เรียนในทุก ๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลที่กล่าวข้างต้นแล้ว จะทำการประเมินเบื้องต้นว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ หากวิธีการที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีสอน

3. การปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านที่ 2 ด้านความรู้ ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย