

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

6001202 เคมีสำหรับวิศวกร

Chemistry for Engineers

2. จำนวนหน่วยกิต

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

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 61/52 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา ชิตทอง
กลุ่ม 61/52 อาจารย์ พิเศษเคมี 2
กลุ่ม 61/53 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา ชิตทอง
กลุ่ม 61/53 อาจารย์ พิเศษเคมี 2
กลุ่ม 61/54 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราชนย์ ไชยชนะ
กลุ่ม 61/54 อาจารย์ กาญจนา อัจฉริยจิต

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 สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟและ แทรนซิชัน 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. อธิบายและบอกความหมายของสารอินทรีย์ สารชีวโมเลกุลได้

10. มีทัศนคติที่ดี และมีความคิดที่จะพัฒนาโดยนำความรู้ที่เรียนไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปริมาณสัมพันธ์และพื้นฐานทฤษฎีอะตอม คุณสมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออนิก จลนศาสตร์เคมี โครงสร้างและองค์ประกอบที่เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ ธาตุเรพรี เซนเททีฟ ธาตุโลหะ และโลหะทรานซิชัน

Stoichiometry and basis of atomic theory, properties of gases, liquids, solids and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electronic structures of atoms, chemical bonds, periodic properties, representative elements, nonmetals, and transition metals

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. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม
●	5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. มีความรู้และความเข้าใจสาระสำคัญของหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานชีวิตในเนื้อหาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. กิจกรรม	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม 4. การสอบกลางภาค 5. การสอบปลายภาค

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2.มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์กว้างไกล	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. กิจกรรม	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม
●	4.กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับภาพอนาคตและแนวทางความเป็นไปได้ที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนด	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	5.มีทักษะในการสร้างเสริมความสามัคคี และจัดการความขัดแย้งในกลุ่มหรือองค์กรอย่างเหมาะสม	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 4. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การประเมินจากกการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 4. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถประยุกต์ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติในการดำเนินชีวิต และปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม	1. การอภิปราย 2. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 3. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การเรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	<p>หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ</p> <p>1.1 ลักษณะการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ</p> <p>1.2 สมบัติของธาตุหมู่ IA - VII A รวมทั้งสารประกอบที่เกิดจากหมู่ IA - VII A และปฏิกิริยาที่สำคัญ</p> <p>1.3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม</p>	3	0	<p>1. การบรรยาย</p> <p>2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์</p> <p>3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)</p> <p>4. เพื่อนช่วยเพื่อน</p>		<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>2. Power Point</p>	<p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม</p> <p>-แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน</p> <p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ</p>	
2	<p>หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ</p> <p>1.1 ลักษณะการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ</p> <p>1.2 สมบัติของธาตุหมู่ IA - VII A รวมทั้งสารประกอบที่เกิดจากหมู่ IA - VII A และปฏิกิริยาที่สำคัญ</p> <p>1.3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม(ต่อ)</p>	3	0	<p>1. การบรรยาย</p> <p>2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/การเรียนแบบออนไลน์</p> <p>3. การศึกษาค้นคว้าโดย</p>		<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>2. Power Point</p>	<p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม</p> <p>-แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน</p> <p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ</p>	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การเรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	ก
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				อิสระ (Independent study) 4. เพื่อนช่วย เพื่อน				
3	หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและ สมบัติของธาตุ 1.1 ลักษณะการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ 1.2 สมบัติของธาตุหมู่ IA - VII A รวมทั้ง สารประกอบที่เกิดจากหมู่ IA - VII A และ ปฏิกิริยาที่สำคัญ 1.3 อะตอมและโครงสร้างอะตอม(ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์ 4. เพื่อนช่วย เพื่อน		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. Power Point	-แบบฝึกหัด เกี่ยวกับ โครงสร้าง อะตอม -แบบฝึกหัด การจัดเรียง อิเล็กตรอน -แบบฝึกหัด เกี่ยวกับ ปฏิกิริยาที่ สำคัญของธาตุ หมู่ต่าง ๆ	1. ข้อ ย่ 2. ป ก 3. ท เร 4. ก
4	หน่วยที่ 2 สารประกอบของธาตุเรฟริเซนเท ทีฟและแทรนซิชัน 2.1 ลักษณะสำคัญของสารประกอบของธาตุ เรฟริเซนเททีฟ และแทรนซิชัน 2.2 การ เกิดสารประกอบ	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์ 3. การศึกษา		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. Power Point	แบบฝึกหัดการ จัดเรียง อิเล็กตรอน	1. ข้อ ย่ 2. พ 3. ป ก 4. ท เร 5. ก

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	ก
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ค้นคว้าโดย อิสระ (Independent study) 4. การเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Cooperative learning)				
5	หน่วยที่ 2 สารประกอบของธาตุเรฟรีเซนเท ทีฟและแทรนซิชัน 2.1 ลักษณะสำคัญของสารประกอบของธาตุ เรฟรีเซนเททีฟ และแทรนซิชัน 2.2 การ เกิดสารประกอบ(ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์ 3. การศึกษา ค้นคว้าโดย อิสระ (Independent study)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	แบบฝึกหัดการ จัดเรียง อิเล็กตรอน	1. ข้อ ยู่ 2. ป ร โค
6	หน่วยที่ 3 พันธะเคมี 3.1 พันธะโลหะและสมบัติที่สำคัญของพันธะ โลหะ 3.2 พันธะโคเวเลนต์ 3.3 กฎเกณฑ์ในการยึดเหนี่ยวแบบพันธะโคเว เลนต์ 3.4 โคออดิเนตโคเวเลนต์ 3.5 ประจุปกติ (formal charge) และเลข ออกซิเดชัน	3	0	1. การบรรยาย 2. การใช้ สถานการณ์ จำลอง (Simulation) 3. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด การคำนวณ พลังงาน พันธะ พลังงาน ของปฏิกิริยา -แบบทดสอบ ก่อนเรียน	1. ข้อ ยู่ 2. ป ร โค

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	3.6 ปรากฏการณ์เรโซแนนซ์			<p>การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์</p> <p>4. การศึกษา ค้นคว้าโดย อิสระ (Independent study)</p> <p>5. การเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Cooperative learning)</p>				
7	<p>หน่วยที่ 3 พันธะเคมี</p> <p>3.1 พันธะโลหะและสมบัติที่สำคัญของพันธะ โลหะ</p> <p>3.2 พันธะโคเวเลนต์</p> <p>3.3 กฎเกณฑ์ในการยึดเหนี่ยวแบบพันธะโคเว เลนต์</p> <p>3.4 โคออดิเนตโคเวเลนต์</p> <p>3.5 ประจุปกติ (formal charge) และเลข ออกซิเดชัน</p> <p>3.6 ปรากฏการณ์เรโซแนนซ์(ต่อ)</p>	3	0	<p>1. การบรรยาย</p> <p>2. การสอน แบบศูนย์การ เรียน (Learning Center)</p> <p>3. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์</p>		<p>1. เอกสาร ประกอบการ สอน</p> <p>2. หนังสือ</p> <p>3. Power Point</p>	<p>-แบบฝึกหัด การคำนวณ พลังงาน</p> <p>พันธะ พลังงาน ของปฏิกิริยา</p> <p>-แบบทดสอบ ย่อย</p>	<p>1. ชั ย</p> <p>2. ป</p> <p>3. พ</p> <p>4. ก</p>

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice) 5. การศึกษา ค้นคว้าโดย อิสระ (Independent study)				
8	3.7 คุณสมบัติการมีขั้วของพันธะโคเวเลนต์ 3.8 ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายพันธะโคเวเลนต์ * ทฤษฎีพันธะเว เลนต์ (Valence Bond Theory) * ทฤษฎีออร์บิทัลเชิง โมเลกุล (The Molecular Orbital Theory)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -รายงาน เกี่ยวกับการ เกิด สารประกอบ โดยใช้ทฤษฎี ต่าง ๆ	1. ป 2. ท เรี 3. ก
9	หน่วยที่ 4 พันธะไอออนิก 4.1 การเกิดสารประกอบไอออนิก 4.2 สมบัติของสารประกอบไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาร์เบอร์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลัง เรียน	1. ใช้ ย 2. ท เรี 3. ป

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)				
10	หน่วยที่ 4 พันธะไอออนิก 4.1 การเกิดสารประกอบไอออนิก 4.2 สมบัติของสารประกอบไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาร์เบอร์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์ 3. การสอนโดย ใช้ปัญหาเป็น ฐาน (Problem- based instruction)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลัง เรียน	1. ข้อ ยู่ 2. ป วิ น ผ 3. ป
11	หน่วยที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 สารละลายและหน่วยของ สารละลาย 5.2 กฎที่เกี่ยวข้อง 5.3 สมการ เคมี สารกำหนดปริมาณ ร้อยละผลได้	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยก่อน เรียน	1. ข้อ ยู่ 2. ป 3. พ 4. ป ก 5. ท เร

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ						
				3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดย ใช้ปัญหาเป็น ฐาน (Problem- based instruction) 5. การเรียนรู้ ด้วยการนำ ตนเอง (Self- directed learning) 6. การเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Cooperative learning)					
12	หน่วยที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 สารละลายและหน่วยของ สารละลาย 5.2 กฎที่เกี่ยวข้อง 5.3 สมการ เคมี สารกำหนดปริมาณ ร้อยละผลได้	3	0				-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลัง เรียน	1. ข้อ ย่ 2. ป ก 3. ท เรี	
13	หน่วยที่ 5 ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 สารละลายและหน่วยของ สารละลาย 5.2 กฎที่เกี่ยวข้อง 5.3 สมการ เคมี สารกำหนดปริมาณ ร้อยละผลได้	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลัง เรียน	1. ข้อ ย่ 2. ป 3. พ 4.	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การเรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ						
				คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์ 4. การศึกษา ค้นคว้าโดย อิสระ (Independent study) 5. การเรียนรู้ ด้วยการนำ ตนเอง (Self- directed learning) 6. การเรียนรู้ ด้วยตนเอง 7. เพื่อนช่วย เพื่อน					
14	หน่วยที่ 6 แก๊ส ของแข็ง ของเหลว 6.1 สมบัติของสารในสถานะ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.2 ทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับสารในสถานะ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.3 การคำนวณ ที่เกี่ยวข้อง	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์ 3. การศึกษา ค้นคว้าโดย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยก่อน เรียน	1. ข้อ ยู่ 2. พ 3. ป ก ทำ บ กา ก 4. ป ก	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ						
				อิสระ (Independent study) 4. การเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 5. การระดม สมอง (Brain storming) 6. การเรียนรู้ ด้วยตนเอง 7. เพื่อนช่วย เพื่อน					5. ป เพ as 6. ท เรี
15	หน่วยที่ 6 แก๊ส ของแข็ง ของเหลว 6.1 สมบัติของสารในสถานะ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.2 ทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับสารในสถานะ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง 6.3 การคำนวณ ที่เกี่ยวข้อง	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/การ เรียนแบบ ออนไลน์		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลัง เรียน		1. ชั ย 2. ป 3. พ 4. ท เรี 5. ป
	รวม	45.00							

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย		10.00	10.00

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
2	การสอบปากเปล่า		0.00	0.00
3	การสังเกตพฤติกรรม		10.00	10.00
4	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน การทำกิจกรรม		10.00	10.00
5	การประเมินการบ้าน		10.00	10.00
6	การประเมินรายงาน/โครงการงาน		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 ชูติมา. (2536). **หลักเคมีทั่วไป** (เล่ม 2). (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ ฯ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

2.มหาวิทยาลัย, ทบวง. (2541). **เคมี เล่ม 1** (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ ฯ อักษรเจริญทัศน์.

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

4. แชน, เรย์มอนด์. (2000). **เคมี (เล่ม 1)**. (แปลและเรียบเรียงจากChemistry โดย นกตล ไชยคำ,

พีรวรรณ พันธมนาวิน และ ลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์). กรุงเทพฯ ฯ 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). กรุงเทพฯ ฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

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

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

1.2 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

1.3 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

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