

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. เอกราชนีย์ 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 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. 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 จริยธรรมในการดำเนิน ชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม
●	5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ ต่าง 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. มีความรู้และความเข้าใจสาระสำคัญ ของหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน ชีวิตในเนื้อหาวิชาในหมวดวิชาศึกษา ทั่วไป	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน 3. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม 4. การสอบกลางภาค 5. การสอบปลายภาค

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
		5. กิจกรรม	
●	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. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 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

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	<p>หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุ</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 (Programme d Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบผสมผสาน/ การเรียนแบบออนไลน์</p> <p>3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)</p> <p>4. เพื่อนช่วยเพื่อน</p>		<p>1. เอกสารประกอบบทเรียน</p> <p>2. Power Point</p>	<p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม</p> <p>-แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน</p> <p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ</p>	<p>1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย</p> <p>2. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>3. การทดสอบก่อนเรียน</p> <p>4. การสอบกลางภาค</p>
2	<p>หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุ</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 (Programme d Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนแบบ</p>		<p>1. เอกสารประกอบบทเรียน</p> <p>2. Power Point</p>	<p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม</p> <p>-แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน</p> <p>-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่</p>	<p>1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย</p> <p>2. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>3. การประเมินการบ้าน</p> <p>4. การสอบกลางภาค</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ผสมผสาน/ การเรียนแบบออนไลน์ 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. เพื่อนช่วยเพื่อน			ต่าง ๆ	
3	หน่วยที่ 1 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุ 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)/ การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/ การเรียนแบบผสมผสาน/ การเรียนแบบออนไลน์ 4. เพื่อนช่วยเพื่อน		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. Power Point	-แบบฝึกหัดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม -แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน -แบบฝึกหัดเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่สำคัญของธาตุหมู่ต่าง ๆ	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน 3. การทดสอบหลังเรียน 4. การสอบกลางภาค
4	หน่วยที่ 2 สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน 2.1 ลักษณะสำคัญของสารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟ และแทรนซิชัน 2.2 การเกิดสารประกอบ	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. Power Point	แบบฝึกหัดการจัดเรียงอิเล็กตรอน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/ การเรียนรู้แบบ ออนไลน์ 3. การศึกษา ค้นคว้าโดย อิสระ (Independent study) 4. การเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Cooperative learning)				3. การประเมิน การบ้าน 4. การทดสอบหลัง เรียน 5. การสอบ กลางภาค
5	หน่วยที่ 2 สารประกอบของธาตุเรฟรีเซน เทททิฟและแทรนซิชัน 2.1 ลักษณะสำคัญของสารประกอบของ ธาตุเรฟรีเซนเทททิฟ และแทรนซิ ชัน 2.2 การเกิดสารประกอบ(ต่อ)	3	0	1. การ บรรยาย 2. การสอน แบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนรู้ด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน/การ เรียนแบบ ผสมผสาน/ การเรียนรู้แบบ ออนไลน์ 3. การศึกษา ค้นคว้าโดย		1. เอกสาร ประกอบกา รสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	แบบฝึกหัด การจัดเรียง อิเล็กทรอนิกส์	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการงาน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				อิสระ (Independent study)				
6	หน่วยที่ 3 พันธะเคมี 3.1 พันธะโลหะและสมบัติที่สำคัญของพันธะโลหะ 3.2 พันธะโคเวเลนต์ 3.3 กฎเกณฑ์ในการยึดเหนี่ยวแบบพันธะโคเวเลนต์ 3.4 โคออดิเนตโคเวเลนต์ 3.5 ประจุปกติ (formal charge) และเลขออกซิเดชัน 3.6 ปรากรกฎการณ์เรโซแนนซ์	3	0	1. การบรรยาย 2. การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/ การเรียนแบบผสมผสาน/ การเรียนแบบออนไลน์ 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด การคำนวณพลังงานพันธะ พลังงานของปฏิกิริยา -แบบทดสอบก่อนเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การทดสอบก่อนเรียน
7	หน่วยที่ 3 พันธะเคมี 3.1 พันธะโลหะและสมบัติที่สำคัญของพันธะโลหะ 3.2 พันธะโคเวเลนต์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบศูนย์การ		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ	-แบบฝึกหัด การคำนวณพลังงานพันธะ พลังงาน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การสอบ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	3.3 กฎเกณฑ์ในการยึดเหนี่ยวแบบพันธะโคเวเลนต์ 3.4 โคออดิเนตโคเวเลนต์ 3.5 ประจุปกติ (formal charge) และเลขออกซิเดชัน 3.6 ปฏิกิริยาการรีโชนเนสซ์(ต่อ)			เรียน (Learning Center) 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/ การเรียนแบบผสมผสาน/ การเรียนแบบออนไลน์ 4. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 5. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)		3. Power Point	นของปฏิกิริยา-แบบทดสอบย่อย	ปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การสอบกลางภาค
8	3.7 คุณสมบัติการมีขั้วของพันธะโคเวเลนต์ 3.8 ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายพันธะโคเวเลนต์ * ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ (Valence Bond Theory) * ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล (The Molecular Orbital Theory)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียน		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด-รายงานเกี่ยวกับการเกิดสารประกอบโดยใช้ทฤษฎีต่าง ๆ	1. การสอบปากเปล่า 2. การทดสอบหลังเรียน 3. การสอบกลางภาค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				คอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนรู้แบบผสมผสาน/การเรียนรู้แบบออนไลน์				
9	หน่วยที่ 4 พันธะไอออนิก 4.1 การเกิดสารประกอบไอออนิก 4.2 สมบัติของสารประกอบไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาร์เบอร์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนรู้แบบผสมผสาน/การเรียนรู้แบบออนไลน์ 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อย หลังเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การทดสอบหลังเรียน 3. การสอบปลายภาค
10	หน่วยที่ 4 พันธะไอออนิก 4.1 การเกิดสารประกอบไอออนิก 4.2 สมบัติของสารประกอบไอออนิก 4.3 วัฏจักรบอร์น-ฮาร์เบอร์	3	0	1. การบรรยาย 2. การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)/ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนรู้แบบผสมผสาน/การเรียนรู้แบบออนไลน์ 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อย หลังเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน 3. การสอบปลายภาค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				เรียนแบบผสมผสาน/ การเรียนแบบออนไลน์ 3. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction)				
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 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 5. การเรียนรู้		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยก่อนเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การประเมินการบ้าน 5. การทดสอบก่อนเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ด้วยการนำตนเอง (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 -สอบย่อย หลังเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน 3. การทดสอบหลังเรียน
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)/ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/การเรียนรู้แบบผสมผสาน/ การเรียนรู้แบบออนไลน์ 4. การศึกษา		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อย หลังเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การประเมินการบ้าน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) 6. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 7. เพื่อนช่วยเพื่อน				
14	หน่วยที่ 6 แก๊ส 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 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ		1. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยก่อนเรียน	1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในกิจกรรม 4. การประเมินการบ้าน 5. การประเมินโดยเพื่อน (Peer assessment) 6. การ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				(Cooperative learning) 5. การระดมสมอง (Brain storming) 6. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 7. เพื่อนช่วยเพื่อน				ทดสอบก่อนเรียน
15	หน่วยที่ 6 แก๊ส 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. เอกสารประกอบบทเรียน 2. หนังสือ 3. Power Point	-แบบฝึกหัด -สอบย่อยหลังเรียน	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การทดสอบหลังเรียน 5. การสอบปลายภาค
	รวม	45.0	0					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย		10.00	10.00
2	การสอบปากเปล่า		0.00	0.00

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
3	การสังเกตพฤติกรรม		10.00	10.00
4	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม		10.00	10.00
5	การประเมินการบ้าน		10.00	10.00
6	การประเมินรายงาน/โครงการ		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 : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

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

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

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