

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

## หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022211 เคมีอนินทรีย์ 1

Inorganic Chemistry 1

2. จำนวนหน่วยกิต

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

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 60/36 ดร. กัญจนรัตน์ สุขรัตน์

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

1. อธิบาย ตารางธาตุและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุแทรนซิชัน
2. อธิบาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน พันธะโคเวเลนต์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลและแผนภาพแสดงระดับพลังงาน
3. อธิบายสถานะของพลังงานเชิงอะตอมและสัญลักษณ์เทอม และประยุกต์ใช้สมมาตรและทฤษฎีกลุ่มเบื้องต้น
4. มีทัศนคติที่ดี และสามารถสืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือ internet ฯลฯ ได้

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

## 1. คำอธิบายรายวิชา

กลศาสตร์คลื่น สมบัติและแนวโน้มตามตารางธาตุ สารประกอบไอออนิก เคมีของสารละลาย ของแข็งอินทรีย์ โครงสร้างผลึก เรขาคณิตเชิงโมเลกุล สมมาตรและทฤษฎีกลุ่ม

Wave mechanics, periodic table properties and trends, ionic compounds, solution chemistry, inorganic solids, crystal structure, molecular geometry, symmetry, and group theory

## 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
45 ชั่วโมง	ไม่มี	90 ชั่วโมง	ตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย และร่วมใช้ทฤษฎีอภิปรายผลการทดลอง สอนเสริม

## 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามกรณี

## หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

## 1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1. มีความซื่อสัตย์สุจริต	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	2. มีระเบียบวินัย	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
		2. ร่วมมือรวมพลัง	2. การประเมินรายงาน/โครงการงาน 3. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 4. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีของเคมีสาขาต่างๆ	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า 3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา 4. การประเมินการบ้าน 5. การประเมินรายงาน/โครงการงาน

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1. การอภิปราย 2. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสอบปากเปล่า 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา 4. การประเมินการบ้าน 5. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
○	3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 2. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	1. การสอบปากเปล่า 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา 4. การประเมินรายงาน/โครงการงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ และสมาชิกที่ดี	1. การสอนโดยโครงการงาน (Project-based instruction) 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 3. การระดมสมอง (Brain storming) 4. กิจกรรม	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงการงาน 4. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 5. การนำเสนอปากเปล่า

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2. มีทักษะการใช้ภาพเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	1. กิจกรรม 2. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question) 3. การเรียนรู้ด้วยทักษะการสื่อสาร (Learning to Communicate)	1. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
○	3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) 2. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 3. การสรุปประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย	1. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน 4. การนำเสนอปากเปล่า

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	-ตกลงหัวข้อเนื้อหารายวิชา (แนวการสอน และเกณฑ์คะแนน)  -ตารางธาตุและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ 1 รัศมีโลหะและรัศมีไอออน 2 พลังงานออร์บิทัลของอะตอมหลายอิเล็กตรอน 3 พลังงานไอออไนเซชัน	3	0	1. การบรรยาย 2. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO	-การบ้าน	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม
2	-ตารางธาตุและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ (ต่อ) 4 พลังงานแอฟฟินิตี 5 ค่าพลังงานไอออไนเซชันของสถานะเวเลนซ์ 6 อิเล็กโตรเนกาติวิตี	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	-การบ้าน	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมิน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	-ธาตุแทรนซิชัน สมบัติของธาตุแทรนซิชัน					4. VDO		รายงาน/ โครงงาน 4. การ ประเมินจ กการ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน 5. การ นำเสนอปาก เปล่า 6. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 7. การ ทดสอบก่อน เรียน
3	-ธาตุแทรนซิชัน สมบัติของธาตุแทรนซิชัน (ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินรายงาน/ โครงงาน 4. การประเมินจกการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 5. การนำเสนอปากเปล่า

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								6. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม 7. การทดสอบก่อนเรียน
4	-สารประกอบโคออร์ดิเนชัน 1 ความหมายและเทอมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบโคออร์ดิเนชัน 2 การเรียกชื่อสารประกอบโคออร์ดิเนชัน * หลักเกณฑ์ในการเขียนสูตรสารประกอบโคออร์ดิเนชัน * หลักเกณฑ์ในการเรียกชื่อแบบ IUPAC 3 ชนิดของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน * แบ่งตามประจุ * แบ่งตามลิแกนด์	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO	- การบ้าน	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา 4. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน 5. การประเมินจากผลการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 6. การนำเสนอปากเปล่า 7. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								8. การ ทดสอบหลัง เรียน
5	-สารประกอบโคออร์ดิเนชัน (ต่อ) 4 รูปทรงทางเรขาคณิตของ สารประกอบโคออร์ดิเนชัน 5 ทฤษฎีที่ใช้อธิบายพันธะใน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน 1) ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ (VBT)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. กิจกรรม 4. การเรียนรู้ด้วย ตนเอง 5. การเรียนรู้ด้วย การตั้งคำถาม (Learning to Question) 6. การเรียนรู้ด้วย การสืบค้น (Learning to Search)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบ ปากเปล่า 2. การสังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 4. การ ประเมินจาก การ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน 5. การ นำเสนอปาก เปล่า 6. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 7. การ ทดสอบก่อน เรียน
6	-สารประกอบโคออร์ดิเนชัน (ต่อ) 2) ทฤษฎีคริสตัล ฟิลด์ (Crystal Field Theory, CFT)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสรุป ประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอ ผลของการสืบค้น ที่ได้รับมอบหมาย 4. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบ ปากเปล่า 2. การสังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				5. การเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม (Learning to Question) 6. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)				4. การประเมินจากภาระงานสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 5. การนำเสนอปากเปล่า 6. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม 7. การทดสอบก่อนเรียน
7	-สารประกอบโคออร์ดิเนชัน (ต่อ) 6 ปฏิกิริยาการเกิดไอโซเมอร์ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน * ทฤษฎีของปฏิกิริยาการเกิดไอโซเมอร์ที่ทำนายได้ โดยอาศัยทฤษฎีของวอร์เรนเนอร์ * สเตอริโอของสารประกอบโคออร์ดิเนชันที่มีเลขโคออร์ดิเนชันเท่ากับ 4 และเท่ากับ 6	3	0	1. การอภิปราย 2. การสอนโดยใช่ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา 4. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน 5. การประเมินจากภาระงานสะท้อนผล



สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								การทำงาน ร่วมกัน 6. การ นำเสนอปาก เปล่า 7. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 8. การ ทดสอบหลัง เรียน
8	-สารประกอบโคออร์ดิเนชัน (ต่อ) 7 ปฏิกริยาของสารประกอบโคออร์ดิ เนชัน * ปฏิกริยาที่เกี่ยวข้อง กับ coordination shell * ปฏิกริยาที่มีการเปลี่ยนแปลง เลขออกซิเดชัน * ปฏิกริยาที่เกี่ยวข้องกับลิแกนด์	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสรุป ประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอ ผลของการสืบค้น ที่ได้รับมอบหมาย 4. การเรียนรู้ด้วย การตั้งคำถาม (Learning to Question) 5. การเรียนรู้ด้วย การสืบค้น (Learning to Search)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO	- การบ้าน	1. การสอบ ปากเปล่า 2. การสังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 4. การ ประเมินจา กการ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน 5. การ นำเสนอปาก เปล่า 6. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 7. การ ทดสอบก่อน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								เรียน
9	-สารประกอบโคออร์ดิเนชัน (ต่อ) 8 เสถียรภาพของไอออนเชิงซ้อน * อัตราเร็วในการเกิดสารประกอบ โคออร์ดิเนชัน * สมดุลเคมีของไอออนเชิงซ้อน	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 6. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินรายงาน/โครงการ 4. การประเมินจากผลการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 5. การนำเสนอปากเปล่า 6. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม 7. การทดสอบก่อนเรียน
10	สถานะของพลังงานเชิงอะตอมและสัญลักษณ์เทอม	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบปากเปล่า 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				5. การสรุป ประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอ ผลของการสืบค้น ที่ได้รับมอบหมาย				4. การ ประเมินการ วิพากษ์/การ นำเสนอ ผลงาน 5. การ ประเมินจ กการ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน 6. การ นำเสนอปาก เปล่า 7. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 8. การ ทดสอบหลัง เรียน
11	สถานะของพลังงานเชิงอะตอมและ สัญลักษณ์เทอม (ต่อ)	3	0	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การสอนโดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 4. การศึกษา ค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 5. การสรุป ประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอ ผลของการสืบค้น		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบ ปากเปล่า 2. การสังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 4. การ ประเมินจ กการ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				ที่ได้รับมอบหมาย 6. การเรียนรู้ด้วย การตั้งคำถาม (Learning to Question)				5. การ นำเสนอปาก เปล่า 6. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 7. การ ทดสอบก่อน เรียน
12	สมมาตรและทฤษฎีกลุ่ม	3	0	1. การใช้ สถานการณ์จำลอง (Simulation) 2. การสาธิต (Demonstration) 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การสอนโดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 5. การเรียนรู้ด้วย การนำตนเอง (Self-directed learning) 6. การระดมสมอง (Brain storming)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบ ปากเปล่า 2. การสอบ ทักษะ 3. การสังเกต พฤติกรรม 4. การ ประเมินการ วิพากษ์/การ นำเสนอ ผลงาน 5. การ นำเสนอปาก เปล่า 6. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม
13	สมมาตรและทฤษฎีกลุ่ม (ต่อ)	3	0	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 2. การสอนโดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based instruction) 3. การศึกษา		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสอบ ปากเปล่า 2. การสังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมินผล งาน/บทเรียน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ						
				ค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study) 4. การเรียนรู้แบบ ร่วมมือ (Cooperative learning) 5. การสรุป ประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอ ผลของการสืบค้น ที่ได้รับมอบหมาย 6. การเรียนรู้ด้วย ตนเอง 7. เพื่อนช่วย เพื่อน					ที่ถอด ประสบการณ์ จากนักศึกษา 4. การ ประเมินจา กการ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน 5. การ นำเสนอปาก เปล่า 6. การเข้าชั้น เรียน/การ เข้าร่วม กิจกรรม 7. การ ทดสอบก่อน เรียน
14	สมมาตรเคมี 2	3	0	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 2. การเรียนรู้แบบ ร่วมมือ (Cooperative learning) 3. การระดมสมอง (Brain storming) 4. กิจกรรม 5. การเรียนรู้ด้วย การตั้งคำถาม (Learning to Question)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	- การบ้าน	1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินผล งาน/บทเรียน ที่ถอด ประสบการณ์ จากนักศึกษา 3. การ ประเมินจา กการ สะท้อนผล การทำงาน ร่วมกัน 4. การ นำเสนอปาก	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								<p>เปล่า</p> <p>5. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>6. การทดสอบหลังเรียน</p>
15	จัดทำวิดีโอแนะนำเสนอ การเรียนรู้เรื่องสมมาตรเคมี	3	0	<p>1. การฝึกปฏิบัติ (Practice)</p> <p>2. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)</p> <p>3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)</p> <p>4. การสรุปประเด็นสำคัญหรือการนำเสนอผลของการสืบค้นที่ได้รับมอบหมาย</p>		<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>2. หนังสือ</p> <p>3. Power Point</p>	- การบ้าน	<p>1. การสอบปากเปล่า</p> <p>2. การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>3. การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนักศึกษา</p> <p>4. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน</p> <p>5. การประเมินจากการทำงานสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน</p> <p>6. การนำเสนอปากเปล่า</p> <p>7. การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วม</p>

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								กิจกรรม
	รวม	45.00						

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	4, 7, 10, 12, 15	5.00	5.00
2	การสอบปากเปล่า	1-15	3.00	3.00
3	การสอบทักษะ	12	3.00	3.00
4	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	3.00	3.00
5	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน การทำกิจกรรม	1-15	3.00	3.00
6	การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอด ประสบการณ์จากนักศึกษา	4, 7, 10, 12, 15	5.00	5.00
7	การประเมินการบ้าน	1-15	5.00	5.00
8	การประเมินรายงาน/โครงงาน	2, 3, 5, 6, 8, 9	10.00	10.00
9	การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอ ผลงาน	4, 7, 10, 12, 15	10.00	10.00
10	การประเมินจากกการสะท้อนผลการทำงาน ร่วมกัน	1-15	5.00	5.00
11	การนำเสนอปากเปล่า	1-15	3.00	3.00
12	การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม	1-15	5.00	5.00
13	การทดสอบก่อนเรียน	2, 3, 5, 6, 8, 9	5.00	5.00
14	การทดสอบหลังเรียน	4, 7, 10	5.00	5.00
15	การสอบกลางภาค	หลัง 7	15.00	15.00
16	การสอบปลายภาค	หลัง 15	15.00	15.00

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
		รวม	100.00	100.00

#### หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก
  - 1.1 หนังสือคู่มือปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1-2 สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
  - 1.2 จารุมาลย์ ผาสุกวนิช. **เคมีอนินทรีย์1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ: 2542
  - 1.3 วชิระ ชาวหา. **อนินทรีย์เคมี**. กรุงเทพมหานคร : อมรการพิมพ์, 2528
  - 1.4 วิโรจน์ ปิยวัชรพันธ์. **อนินทรีย์เคมี1**. กรุงเทพมหานคร : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2532
  - 1.5 หิริหัทยา เพชรมิ่ง. **อนินทรีย์เคมี2**. สงขลา : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยทักษิณ, พิมพ์ครั้งที่ 2 2550
  - 1.6 Atkins, Overton and others. (2006). **Inorganic Chemistry**. Newgen Imaging System. Italy
  - 1.7 **Symmetry Operations**, Retrived 20 Apr. 2010<<http://reciprocalnet.org/edumodules/symmetry/>>
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ
 

-
3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ
 

-

#### หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
  - 1.1 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา
  - 1.2 ผลสอบวัดมาตรฐานความรู้ด้านเคมีอนินทรีย์และผลการสอบทักษะปฏิบัติการของนักศึกษา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
  - 2.1 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมีอนินทรีย์
  - 2.2 การสอบเพื่อวัดความเข้าใจ การสอบปากเปล่า
  - 2.3 การนำผลเสนอและการทำรายงานของนักศึกษา
  - 2.4 การสอบวัดมาตรฐานความรู้ด้านเคมีอนินทรีย์และการสอบทักษะปฏิบัติการ
  - 2.5 การแบบสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิต หรือจากแบบประเมินการทำงานเมื่อนักศึกษาออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ



2.6 นักศึกษาสามารถนำความรู้เหมือนนินทรีย์มาประยุกต์ใช้ในรายวิชาสัมมนา รวมถึงการทำโครงการวิจัยทางเคมีของนักศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

3.1 ร่วมพูดคุยสอบถามความต้องการจากนักศึกษาโดยตรง หรือใช้แบบสอบถามเพื่อให้นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการสอน

3.2 ใช้วิธีระดมสมองระหว่างผู้เรียนในการทำแบบทดสอบในชั้นเรียน ผู้สอนร่วมอภิปรายผลการทดลองกับนักศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควบคู่กับการสอนเสริมภาคทฤษฎี

3.2 สนับสนุนให้นักศึกษาใช้งานสื่อการสอนบทเรียนออนไลน์ที่ผู้สอนในแต่ละรายวิชาจัดทำในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงจัดหาสื่อการสอนที่จะทำให้ นักศึกษามีความเข้าใจเพิ่มขึ้น

3.4 ร่วมหารือกับอาจารย์ในสาขาท่านอื่นๆ เพื่อหาข้อมูลและแนวทางเพิ่มเติมที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

### 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

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- เน้นสอนในเนื้อหาที่นักศึกษาไม่ผ่าน โดยพิจารณาจากผลการทวนสอบครั้งที่ได้ดำเนินการก่อนหน้า โดยอาจเพิ่มตัวอย่างหรือแบบฝึกหัดในการเสริมสร้างทักษะความเข้าใจ เพิ่มการอภิปรายผลและสรุปผลร่วมกันให้มากขึ้น และนำข้อเสนอแนะจากแบบประเมินตนเองของนักศึกษา (TQF) มาปรับใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา จัดให้มีการสอบย่อยให้มากขึ้นเพื่อให้นักศึกษาทบทวนความรู้ในรายวิชาอย่างสม่ำเสมอด้วยตนเอง เรียงถามตอบเพื่อให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งสามารถนำไปใช้กับวิชาอื่นๆ ได้เช่นกัน

- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน หรือเชิญวิทยากรที่ชำนาญการ มาให้ความรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้และรายวิชามีความทันสมัยและหลากหลายน่าสนใจและเพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

### 6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย