

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกษตร

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4021115 เคมีทั่วไป

General Chemistry

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 61/34 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติศักดิ์ จตุรพิริย์

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

31/07/2561

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ ทฤษฎี ทางเคมี เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่การเรียนรู้รายละเอียดที่ลึกซึ้งทางเคมีเฉพาะทางที่สูง ขึ้นต่อไป

หลังจากที่เรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ได้

- 1) เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเคมีเบื้องต้น
- 2) เพื่อให้ นักศึกษานำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติการทางเคมีเบื้องต้นได้
- 3) เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคทางเคมีเพื่อใช้สำหรับการเรียนในวิชาที่สูงขึ้น
- 4) เพื่อให้ นักศึกษานำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานแบบ

วิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบาย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ สมดุลเคมีและ กรด-เบส แก๊ส ของแข็ง ของเหลว ไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น และฝึกปฏิบัติ

Atomic structure and periodic table, chemical bond, stoichiometry, chemical equilibrium and acid-base, gas, solid, liquid, fundamental electrochemistry, and laboratory practice

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
30 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	75 ชั่วโมง	ตามความต้องการของ นักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจิตสำนึก และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ		

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กันด้านการเกษตรอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2.สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาด้านการเกษตร หรือทรัพยากรเกษตร หรือทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม		

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2.มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานทางวิชาชีพได้เป็นอย่างดี ตลอดจนมีภาวะผู้นำ		

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์สารสนเทศ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์		

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	1. บทนำ/ความรู้พื้นฐานทางเคมี 1.1 ความหมายและความสำคัญของวิชาเคมี 1.2 ประวัติโดยย่อของวิชาเคมี 1.3 ความหมายของสาร สสาร สถานะ	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบกลางภาค
2	2. โครงสร้างอะตอม 2.1 อนุภาคพื้นฐาน 2.2 สมบัติบางประการเกี่ยวกับอะตอม 2.3 ธรรมชาติของแสง สเปกตรัม และทฤษฎีควอนตัมของแสง 2.4 ทฤษฎีของโบร์สำหรับไฮโดรเจนและแบบจำลองอะตอมของโบร์	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การสอบกลางภาค
3	2. โครงสร้างอะตอม (ต่อ) 2.5 แบบจำลองอะตอมทฤษฎีกลศาสตร์ของคลื่น 2.6 สมบัติของอิเล็กตรอนตามทฤษฎีกลศาสตร์ของคลื่น	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบย่อย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การสอบกลางภาค
4	3. ตารางธาตุและสมบัติของตารางธาตุ 3.1 สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ 3.2 ประโยชน์ของตารางธาตุ 3.3 สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟ 3.4 สารประกอบของธาตุทรานสิชัน	2	2	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึกปฏิบัติ		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1. แบบทดสอบย่อย 2. รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
				(Practice)				การทำ กิจกรรม 3. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 4. การสอบ กลางภาค
5	4. พันธะเคมี 4.1 พันธะโลหะ 4.2 พันธะไอออนิก	2	2	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	2	2	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. การสอบ กลางภาค
7	5. ปริมาณสารสัมพันธ์ 5.1 อะตอม โมเลกุล ไอออน และ สูตร เคมี 5.2 น้ำหนักอะตอม น้ำหนัก โมเลกุล น้ำหนักสูตร โมล	2	2	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 5.4 สมการเคมีและปริมาณของ	2	2	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	1.แบบทดสอบ ย่อย 2.รายงานผล การทดลอง	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	สารที่สัมพันธ์กันในทางเคมี			3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		3. Power Point		สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 5. การสอบ กลางภาค
9	6. สมดุลเคมี 6.1 ลักษณะทั่วไปของสภาวะ สมดุล 6.2 หลักของเลอชาเตอลิเ 6.3 ค่าคงที่สมดุล	2	2	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย 2.รายงานผล การทดลอง	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 5. การสอบ ปลายภาค
10	7. กรดและเบส	2	2	1. การ		1. เอกสาร		1. การ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	7.1 นิยามของกรดและเบส 7.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความแรงของ กรดและเบส 7.3 การแตกตัวของกรดอ่อนและ เบสอ่อน 7.4 ไฮโดรไลซิส			บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		สังเกต พฤติกรรม 2. การสอบ ปลายภาค
11	7. กรดและเบส (ต่อ) 7.5 สารละลายบัฟเฟอร์ 7.6 อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส 7.7 การไตเตรทกรดและเบส	2	2	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย 2.รายงานผล การทดลอง	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 5. การสอบ ปลายภาค
12	8. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว 8.1 สมบัติทั่วไปของแก๊ส 8.2 ปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน 8.3 กฎต่าง ๆ เกี่ยวกับแก๊ส 8.4 สมบัติทั่วไปของของแข็ง 8.5 ชนิดของของแข็ง	2	2	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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
13	8. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว (ต่อ) 8.6 สมบัติทั่วไปของของเหลว 8.7 การเปลี่ยนสถานะของ ของเหลว 8.8 ชนิดของสารละลาย	2	2	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	1.แบบทดสอบ ย่อย 2.รายงานผล การทดลอง	1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 5. การสอบ ปลายภาค
14	9. ไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น 9.1 ปฏิกริยารีดอกซ์ 9.2 การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้วิธี ครึ่งปฏิกิริยา 9.3 ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน	2	2	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
15	9. ไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น (ต่อ)	2	2	1. การ		1. เอกสาร	1.แบบทดสอบ	1. การสอบ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรม การ เรียน การ สอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	9.4 เซลล์กัลวานิก 9.5 สมการของเนินสต์ 9.6 เซลล์อิเล็กโทรลิซิส			บรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment) 4. การฝึก ปฏิบัติ (Practice)		ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point	ย่อย 2. รายงานผล การทดลอง	ข้อเขียน/ สอบย่อย 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 5. การสอบ ปลายภาค
	รวม	30.00	30.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	3,4,6,8,9,11,13,15	10.00	10.00
2	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน การทำกิจกรรม	1-15	5.00	5.00
4	การประเมินรายงาน/โครงการ	4,8,9,11,13,15	20.00	20.00
5	การสอบกลางภาค	สัปดาห์สอบกลาง ภาค	30.00	30.00
6	การสอบปลายภาค	สัปดาห์สอบปลาย ภาค	30.00	30.00

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
		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. 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 เจนวนิชย์ “หลักเคมี 2” สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พ.ศ. 2546.
8. J. McMurry and R.C. Fay, Chemistry, 4th Edition, 2004, Pearson Education, Inc.
9. R. Chang, Chemistry, 7th Edition, McGraw - Hill, Inc., 2002.

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 มาระดมสมองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน 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 ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณา จากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียน รายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่ อาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของ อาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย