

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023411 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

Physical Chemistry 1

2. จำนวนหน่วยกิต

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

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 59/26 รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล เรืองศรี

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

18 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

หลังจากที่เรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเคมีเชิงฟิสิกส์
2. เห็นคุณค่าของวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
3. เกิดทักษะด้านการค้นคว้า การรายงานและการอภิปรายเกี่ยวกับเคมีเชิงฟิสิกส์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับวิธีการสอน เพิ่มตัวอย่าง ให้นักศึกษาได้ค้นคว้ามากขึ้น จัดอภิปรายกลุ่มย่อย กระตุ้นให้เกิดความตั้งใจเรียน

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

สมบัติและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ สารละลาย สมดุลของเฟส กฎของเฟส สมดุลเคมี และเคมีไฟฟ้า

Properties and kinetic theory of gases, thermodynamics, solution, phase equilibria, phase rule, chemical equilibria, and electrochemistry

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
45 ชั่วโมง	ไม่มี	90 ชั่วโมง	ตามความต้องการของ นักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามกรณี

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	2. มีระเบียบวินัย	1. การบรรยาย	1. การสังเกตพฤติกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีของ เคมีสาขาต่างๆ	1. การบรรยาย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็น	1. การอภิปราย	1. การสอบปากเปล่า

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์		

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	2.มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนา งาน	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	4.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การประเมินรายงาน/โครงงาน

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	บทที่ 1 บทนำ 1.1 สมบัติทั่วไปของแก๊ส 1.1.1 ปริมาตร 1.1.2 อุณหภูมิ 1.1.3 ความดัน 1.1.4 จำนวนโมลของแก๊ส 1.2 กฎของแก๊ส 1.2.1 กฎของบอยล์ 1.2.2 กฎของชาร์ล 1.2.3 กฎรวมแก๊ส 1.2.4 กฎของอโวกาโดร 1.2.5 กฎของแก๊ส	3	0	1. การบรรยาย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	<p>อุดมคติ</p> <p>1.2.6 ปริมาณ สัมพันธ์ของแก๊ส</p> <p>1.2.7 กฎความดัน ย่อยของดาลตัน</p> <p>1.2.8 กฎการแพร่ ของเกรแฮม</p>							
2	<p>บทที่ 2 ทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส</p> <p>2.1 ทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส</p> <p>2.1.1 สมการมูลฐาน ของทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส</p> <p>2.1.2 ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานจลน์ และอุณหภูมิ</p> <p>2.1.3 ความเร็วรากที่ สองของค่าเฉลี่ย ความเร็วกำลังสอง</p>	3	0	1. การ บรรยาย		<p>1. เอกสาร ประกอบการ สอน</p> <p>2. Power Point</p>		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย
3	<p>บทที่ 2 (ต่อ)</p> <p>2.1.4 การกระจาย ความเร็วของโมเลกุล</p> <p>2.1.5 การชนกัน ระหว่างโมเลกุล</p> <p>2.2 พฤติกรรมของ แก๊สจริง</p> <p>2.2.1 สัมประสิทธิ์ ความกด</p> <p>2.2.2 สมการสภาวะ ของแวนเดอร์วาลส์</p> <p>2.2.3 สมการสภาวะ แบบอื่น ๆ</p>	3	0	1. การ บรรยาย		<p>1. เอกสาร ประกอบการ สอน</p> <p>2. หนังสือ</p> <p>3. Power Point</p>		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
4	บทที่ 3 กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ 3.1 นิยามสำคัญ 3.1.1 ระบบ 3.1.2 สมบัติของสถานะ 3.1.3 ฟังก์ชันสถานะ 3.1.4 กระบวนการผันกลับได้ 3.2 งานและความร้อน 3.2.1 การกำหนดเครื่องหมายของงาน 3.2.2 งานจากการขยายตัว 3.2.3 ความร้อน 3.3 กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ 3.3.1 นิยามของกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ 3.2.2 พลังงานและเอนทัลปี 3.3.3 ความจุความร้อน	3	0	1. การบรรยาย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย
5	บทที่ 4 อุณหเคมี 4.1 สภาวะมาตรฐาน 4.2 กฎของเฮสส์ 4.3 เอนทัลปีมาตรฐานของการเกิดสาร	3	0	1. การบรรยาย		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	4.4 ความร้อนของ การสันดาป							
6	บทที่ 4 (ต่อ) 4.5 ความร้อนของ สารละลาย 4.5.1 ความร้อน อินทิกรัล 4.5.2 ความร้อนคิฟ เฟอเรนเชียลของ สารละลาย 4.5.3 ความร้อนของ การเกิดไอออนใน สารละลาย 4.6 พลังงานพันธะ 4.6.1 พลังงานพันธะ ระหว่างคาร์บอน - ไฮโดรเจน 4.6.2 พลังงานพันธะ ระหว่างคาร์บอน - คาร์บอน 4.7 ผลของอุณหภูมิ ต่อค่า ΔH 4.8 แคลอริเมตรี	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย
7	บทที่ 5 กฎข้อที่ สอง และสามของอุณห พลศาสตร์ 5.1 การเกิดได้เอง ของระบบ 5.2 การเกิดได้เอง และความไม่เป็น ระเบียบของโมเลกุล 5.3 กฎข้อที่สองของ อุณหพลศาสตร์และ	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	<p>การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี</p> <p>5.4 เอนโทรปีของการเปลี่ยนแปลงสถานะ</p> <p>5.4.1 เอนโทรปีของการกลายเป็นไอ</p> <p>5.4.2 เอนโทรปีของการหลอมเหลว</p> <p>5.5 เอนโทรปีสัมบูรณ์และกฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์</p>							
8	<p>บทที่ 5 (ต่อ)</p> <p>5.6 พลังงานอิสระของกิบส์</p> <p>5.7 ผลของอุณหภูมิและความดันที่มีต่อพลังงานอิสระของกิบส์</p> <p>5.7.1 ผลของอุณหภูมิ</p> <p>5.7.2 ผลของความดัน</p> <p>5.8 พลังงานอิสระของกิบส์กับค่าคงที่สมดุล</p> <p>5.9 สมการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์</p> <p>5.9.1 พลังงานภายใน</p> <p>5.9.2 เอนทัลปี</p> <p>5.9.3 พลังงานอิสระของเฮมโฮลต์ซ์</p> <p>5.9.4 พลังงานอิสระของกิบส์</p>	3	0	1. การบรรยาย		<p>1. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>2. Power Point</p>		1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
9	บทที่ 6 สารละลาย 6.1 ชนิดของ สารละลาย 6.2 กระบวนการเกิด สารละลาย 6.2.1 สารละลาย ของเหลวในของเหลว 6.2.2 สารละลาย ของแข็งในของเหลว 6.3 หน่วยของความ เข้มข้น 6.3.1 มวลเปอร์เซ็นต์ 6.3.2 เศษส่วน โมล 6.3.3 โมลาริตี 6.3.4 โมแลลลิตี 6.3.5 การ เปรียบเทียบหน่วย ความเข้มข้น 6.4 สารละลายอุดม คติ	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย
10	บทที่ 6 (ต่อ) 6.5 อุณหพลศาสตร์ ของสารละลาย 6.5.1 ศักย์เคมี 6.5.2 ปริมาตรพาร์ เซียล โมลาร์ 6.6 สมบัติคอลลิเกทิ ฟของสารละลายที่ไม่ แตกตัว 6.6.1 การลดลงของ ความดันไอ 6.6.2 การเพิ่มขึ้นของ จุดเดือดและการลดลง ของจุดเยือก แข็ง	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	6.6.3 ความดัน ออสโมติก 6.7 สมบัติคอลลิเกที ฟของสารละลายที่ แตกตัวได้							
11	บทที่ 7 ภูมิภาคและ สมดุล 7.1 นิยามสำคัญ 7.1.1 ภูมิภาค 7.1.2 ส่วนประกอบ 7.2 กฎภูมิภาค 7.3 ระบบที่มี ส่วนประกอบเดียว 7.3.1 สมดุลระหว่าง ของเหลวและไอ 7.3.2 สมดุลระหว่าง ของเหลว-ของแข็ง 7.3.3 สมดุลระหว่าง ของแข็งและไอ 7.3.4 แผนภาพวัฏ ภาคของสารที่มี ส่วนประกอบเดียว	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย
12	บทที่ 7 (ต่อ) 7.4 ระบบ ทวิภาค 7.4.1 การกลั่นลำดับ ส่วน 7.4.2 สารผสมคงจุด เดือด 7.4.3 สมดุลระหว่าง ของเหลวในของเหลว 7.4.4 สมดุลระหว่าง ของแข็งและของเหลว	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	ในระบบทวิภาค 7.5 ระบบไตรภาค							
13	บทที่ 8 เคมีไฟฟ้า 8.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์ 8.2 สารละลายอิเล็ก โทรไลต์ 8.2.1 ค่าการนำไฟฟ้า 8.2.2 ความแรง ไอออน 8.2.3 ทฤษฎีเดอบาย- ฮุกเกล 8.3 เซลล์กัลวานิก 8.3.1 ศักย์ไฟฟ้าของ เซลล์ 8.3.2 แผนภาพเซลล์ - 8.4 ศักย์ไฟฟ้า รีดักชันมาตรฐาน	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย
14	บท ที่ 8 เคมีไฟฟ้า (ต่อ) 8.5 ศักย์ไฟฟ้าของ เซลล์ งานทาง ไฟฟ้า และพลังงาน อิสระ 8.5.1 การบวกและ ลบของครึ่งปฏิกิริยา 8.5.2 ผังศักย์ไฟฟ้า และดิสมพรออร์ ชันเนชัน 8.6 ผลจากความ เข้มข้นและสมการ เนนสต์	3	0	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบ ข้อเขียน/สอบ ย่อย
15	รายงานความรู้ใหม่ใน	3	0	1. การ		1. Power		1. การ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	สาขาเคมีเชิงฟิสิกส์			อภิปราย		Point		ประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 2. การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน
	รวม	45.00						

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	ลำดับที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย		70.00	70.00
2	การสังเกตพฤติกรรม		5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม		5.00	5.00
4	การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอผลงาน		15.00	15.00
5	การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม		5.00	5.00
		รวม	100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

1. สุวิมล เรื่องศรี. **เคมีเชิงฟิสิกส์ 1**. 2559.มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม.
2. R. J. Sime. **Physical Chemistry: Methods Techniques Experiments**. 1990. Saunders College Publishing.
3. P. W. Atkins. **Elements of Physical Chemistry**. 1996. Oxford University Press.
4. Mortimer, R. G. (2000). **Physical chemistry** (2nd ed.). San Diego: Academic Press.
5. Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J. R. & Treichel, D. A. (2015). **Chemistry & chemical reactivity** (9th ed.).

Stamford: Cengage Learning.

6. Hill, J. W., Petrucci, R. H., McCreary, T. W., & Perry, S. S. (2005). **General chemistry**. (4th ed.). New Jersey: Pearson Education.
7. Chang, R. (2010). **Chemistry** (10th ed.). New York: McGraw-Hill.

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 มารวบรวมระหว่างอาจารย์ในสาขาวิชา ตลอดจนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ	วิธีการทวนสอบ
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญของเคมีสาขาต่างๆ รวมถึงวิชาที่ศึกษา และการนำไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการอยู่เสมอ	- ทวนสอบโดยใช้แบบทดสอบ
1.2 ความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและสังคม	- สังเกตพฤติกรรมขณะให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ
3.1 มีทักษะในการจัดการประมวลความคิดอย่างเป็นระบบ	- ทวนสอบโดยใช้แบบทดสอบ

4.2 มีความรับผิดชอบในการทำงานทั้งที่เป็นงานอิสระและงานที่ทำร่วมกับผู้อื่น	- สังเกตพฤติกรรมขณะให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ
5.1 มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปราย ได้อย่างถูกต้องชัดเจน	- ทวนสอบโดยใช้แบบทดสอบ
1.5 มีวินัยและตรงต่อเวลา	- สังเกตพฤติกรรมขณะให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

1. การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสุ่ม
2. การสอบ/ทดสอบซ้ำ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐาน

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย

ปรับวิธีการสอน สอดแทรกภาษาอังกฤษ

เพิ่มตัวอย่างและแบบฝึกหัดให้มากขึ้น