

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

## หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

## 1. รหัสและชื่อรายวิชา

4021117 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

Fundamental Chemistry Laboratory

## 2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-0) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

## 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

## 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 61/33 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

มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาปฏิบัติการเคมีและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมีเข้าใจและสามารถทำปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของสาร สมบัติของธาตุหมู่ 1A และ 2A ปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิริยาเคมีและผลลิตร์้อยละ พันธะเคมีและปฏิริยาของสารไอออนิก ค่าคงตัวของแก๊ส การเตรียมสารละลายได้

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบาย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

## 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเคมีพื้นฐาน

## 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

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

## 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

## 1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง		
●	2.ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย		
○	3.มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม		

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<input type="radio"/>	4.เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		
<input type="radio"/>	5.ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม		

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<input checked="" type="radio"/>	1.มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านจุลชีววิทยา		
<input type="radio"/>	2.มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ		
<input type="radio"/>	3.สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านจุลชีววิทยา		
<input type="radio"/>	4.มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน		

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<input checked="" type="radio"/>	1.สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการ		
<input checked="" type="radio"/>	2.นำความรู้ทางจุลชีววิทยาไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง		
<input type="radio"/>	3.มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม		

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
<input checked="" type="radio"/>	1.มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่		

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ดี		
○	2.มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนา งาน		
○	3.สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และ วัฒนธรรมองค์กร		

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการ แก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม		
○	2.มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม		
○	3.มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น		
○	4.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์		

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	1. แนวการจัดการเรียนรู้ 2. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำ	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย		1. เอกสารประกอบการเรียน 2. หนังสือ		1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	ปฏิบัติการเคมี 3. เหน็จการให้คะแนน 4. ความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ					3. Power Point		ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม
2	อธิบายและสาธิต วิธีการใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่อง แก้ว เครื่อง ซึ่ง สารเคมี อันตรายจาก สารเคมี	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสอบ ทักษะ 2. การ สังเกต พฤติกรรม 3. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม
3	บทปฏิบัติการ ที่ 7 เรื่อง การ เปลี่ยนแปลงทาง กายภาพและเคมีของ สาร (ปฏิบัติการครั้ง ที่ 1)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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/ โครงงาน 5. การสอบ กลางภาค

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
4	บทปฏิบัติการ ที่ 3 เรื่อง การแยกสาร โดยการกรองและการ กลั่น (ปฏิบัติการครั้งที่ 2)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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/ โครงงาน 5. การสอบ กลางภาค
5	บทปฏิบัติการ ที่ 5 เรื่อง การสกัดด้วย ตัวทำละลาย (ปฏิบัติการครั้งที่ 3)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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/ โครงงาน 5. การสอบ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								กลางภาค
6	บทปฏิบัติการ ที่ 9 เรื่อง สมบัติของธาตุ หมู่ 1A และ 2A (ปฏิบัติการครั้งที่ 4)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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/ โครงงาน 5. การสอบ กลางภาค
7	บทปฏิบัติการ ที่ 9 เรื่อง สมบัติของธาตุ หมู่ 1A และ 2A ( ต่อ) (ปฏิบัติการครั้งที่ 4)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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/ โครงงาน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								5. การสอบ กลางภาค
8	ใบงานที่ 1 เรื่องพันธะเคมีและรูปร่างโมเลกุลของสาร (ปฏิบัติการครั้งที่ 5)	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ	1. แบบทดสอบย่อย 2. รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 4. การประเมินรายงาน/โครงงาน 5. การสอบปลายภาค
9	ใบงานที่ 2 เรื่อง ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก (ปฏิบัติการครั้งที่ 6)	0	3	1. การบรรยาย 2. การอภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสารประกอบการสอน 2. หนังสือ	1. แบบทดสอบย่อย 2. รายงานผลการทดลอง	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทในการทำกิจกรรม 4. การประเมินรายงาน/



สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								โครงการ 5. การสอบ ปลายภาค
10	บทปฏิบัติการ ที่ 12 เรื่อง ค่าคงตัวของ แก๊ส (ปฏิบัติการครั้งที่ 7)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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
11	บทปฏิบัติการ ที่ 8 เรื่อง การเตรียม สารละลาย (ปฏิบัติการครั้งที่ 8)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								รายงาน/ โครงงาน 5. การสอบ ปลายภาค
12	บทปฏิบัติการ ที่ 10 เรื่อง ปริมาณสาร สัมพันธ์ (ปฏิบัติการครั้งที่ 9)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ	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/ โครงงาน 5. การสอบ ปลายภาค
13	อภิปราย/ทบทวน เนื้อหา	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การ สังเกต พฤติกรรม
14	ทดสอบภาคปฏิบัติ/การ ใช้เครื่องมือ เครื่องแก้ว	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)				1. การสอบ ทักษะ
15	ทดสอบภาคปฏิบัติ/การ	0	3	1. การบรรยาย				1. การสอบ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	ใช้เครื่องมือ เครื่อง แก้ว (ต่อ)			2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)				ทักษะ
	รวม		45.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย	3-12	15.00	15.00
2	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน การทำกิจกรรม	1-15	5.00	5.00
4	การประเมินรายงาน/โครงการ	3-12	30.00	30.00
5	การสอบกลางภาค	สัปดาห์สอบกลาง ภาค	20.00	20.00
6	การสอบปลายภาค	สัปดาห์สอบปลาย ภาค	25.00	25.00
	รวม		100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

- คู่มือปฏิบัติการเคมี, โปรแกรมวิชาเคมี, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2551.
- กฤษณา ชูติมา, “หลักเคมีทั่วไป” เล่ม 1 โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ พ.ศ. 2528.
- กฤษณา ชูติมา, “หลักเคมีทั่วไป” เล่ม 2 โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ พ.ศ. 2529.
- ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์ “หลักเคมี 1” สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พ.ศ. 2530.
- ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์ “หลักเคมี 2” สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พ.ศ. 2530.
- ทบวงมหาวิทยาลัย “เคมี เล่ม 1” สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ พ.ศ. 2533.
- ลัดดา มีสุข “เคมีทั่วไป เล่ม 1 ฉบับรวบรัด” สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2539.
- D. D Ebbing, General Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, 1996, Houghton Mifflin Company, U.S.A.

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

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

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 รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาโดยการทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ท่านอื่น

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ

- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของ อาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย