

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4021117 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

Fundamental Chemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

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

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรม

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 61/48 ดร. ธนัญญา เสาวภาคย์
กลุ่ม 61/48 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

25 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาปฏิบัติการเคมีและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมีเข้าใจและสามารถทำปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของสาร สมบัติของธาตุหมู่ 1A และ 2A ปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิกริยาเคมีและผลผลิตร้อยละ พันธะเคมีและปฏิกิริยาของสารไอออนิก ค่าคงตัวของแก๊ส การเตรียมสารละลายได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและนโยบาย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเคมีพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 9 ปฏิบัติการ

Practice in fundamental chemistry for at least 9 experiments

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	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการงาน 3. การประเมินโดยเพื่อน(Peer assessment)

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	4.เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินโดยเพื่อน (Peer assessment)

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2.มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์กว้างไกล	1. การอภิปราย 2. การทดลอง (Experiment) 3. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การสอบกลางภาค 4. การสอบปลายภาค
●	3.รู้เท่าทันสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทั้งในระดับท้องถิ่น ชาติและนานาชาติ	1. การอภิปราย 2. การสอนโดยใช้การอุปนัย (Inductive) 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินจากผลการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.มีทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินจากผลการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน
●	4.กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับภาพอนาคตและแนวทางการความเป็นไปได้ที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนด	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินจากผลการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	3.มีทักษะกระบวนการกลุ่มในการ	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	แก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ	2. การฝึกปฏิบัติ (Practice) 3. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 5. เพื่อนช่วยเพื่อน	2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 4. การประเมินโดยเพื่อน(Peer assessment)
●	4. วางตัวและแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินโดยเพื่อน(Peer assessment)
●	5. มีทักษะในการสร้างเสริมความสามัคคี และจัดการความขัดแย้งในกลุ่มหรือองค์กรอย่างเหมาะสม	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) 4. เพื่อนช่วยเพื่อน	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ 3. การประเมินจากการสะท้อนผลการทำงานร่วมกัน 4. การประเมินโดยเพื่อน(Peer assessment)

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	2. สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ
●	3. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสารและนำเสนอข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ
●	4. สามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติในการประมวลผล การแปล ความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูล	1. การอภิปราย 2. การสะท้อนความคิด (Reflective thinking) 3. การศึกษาค้นคว้าโดยอิสระ (Independent study)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินรายงาน/โครงการ

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	1. แนวการจัดการ เรียนรู้ 2. อธิบายความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับการทำ ปฏิบัติการเคมี 3. เกณฑ์การให้คะแนน 4. ความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การ สังเกต พฤติกรรม 2. การ 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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงงาน 5. การสอบ กลางภาค
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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงการ 5. การสอบ 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/ โครงการ 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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงงาน 5. การสอบ กลางภาค
8	ใบงานที่ 1 เรื่องพันธะ เคมีและรูปร่างโมเลกุล ของสาร (ปฏิบัติการครั้งที่ 5)	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
9	ใบงาน ที่ 2 เรื่อง ปฏิกริยาของ สารประกอบไอออนิก (ปฏิบัติการครั้งที่ 6)	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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน รายงาน/ โครงงาน 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/ โครงงาน 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

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและ แหล่งการ เรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								ทำงาน/ บทบาทใน การทำ กิจกรรม 4. การ ประเมิน 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	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 เครื่องแก้ว			2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)				ทักษะ
15	ทดสอบภาคปฏิบัติ/การใช้เครื่องมือ เครื่อง แก้ว (ต่อ)	0	3	1. การบรรยาย 2. การ อภิปราย 3. การทดลอง (Experiment)				1. การสอบ 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/โครงงาน	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.

6. ทบวงมหาวิทยาลัย “เคมี เล่ม 1” สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ พ.ศ. 2533.
7. ลัดดา มีสุข “เคมีทั่วไป เล่ม 1 ฉบับรวบรัด” สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2539.
8. D. D Ebbing, General Chemistry, 5th 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 และหลังการออกผลการเรียน

รายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาโดยการทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ท่านอื่น

4.2 การทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะ

- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย