

ภาคผนวก ซ

รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
คณะ / สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / สาขาวิชาเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 4021106 ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I)
2. จำนวนหน่วยกิต 1 (0-3-1.5)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาเฉพาะบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อาจารย์สื่อปัญญา จารุพินทุโสภณ
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
8. สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด วันที่ 10 พฤษภาคม 2554

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p>1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ทางวิชาการและมีสมรรถนะในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีบุคลิกภาพ มนุษย์สัมพันธ์ และคุณธรรม จริยธรรม</p>
<p>2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และทักษะพื้นฐานการปฏิบัติการทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ส่งเสริมให้มีศักยภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี 2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรับผิดชอบ มีมนุษยสัมพันธ์ ซื่อตรงต่อข้อมูล และจรรยาบรรณในวิชาชีพ 3. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การสื่อสารกับนักเรียน และการนำเสนอข้อมูล 4. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในการแสวงหาความรู้วิธีปฏิบัติการทางเคมีอย่างเป็นระบบ และมีมาตรฐาน 5. เพื่อนำความรู้ ทักษะ และผลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในเนื้อหาวิชา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

<p>1. คำอธิบายรายวิชา ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดการเคมี เกรดของสารและการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้น ศึกษาสมบัติของธาตุ กฎของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์</p>								
<p>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>บรรยาย</th> <th>สอนเสริม</th> <th>การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน</th> <th>การศึกษาด้วยตนเอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย</td> <td>ทดลองในห้องปฏิบัติการ 45 (3 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)</td> <td>22.5 (1.5 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)</td> </tr> </tbody> </table>	บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	-	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย	ทดลองในห้องปฏิบัติการ 45 (3 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)	22.5 (1.5 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง					
-	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย	ทดลองในห้องปฏิบัติการ 45 (3 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)	22.5 (1.5 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)					
<p>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล การจัดการโดยให้อาจารย์ประกาศเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการผ่านเว็บไซต์คณะ และอาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)</p>								

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

<p>1. คุณธรรม จริยธรรม</p>
<p>1. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นกลุ่มและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง และลำดับความสำคัญ 4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ 5. เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม 6. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพครูวิทยาศาสตร์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
<p>2. วิธีการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม โดยขณะสาธิตก่อนปฏิบัติการจะสอดแทรกยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในปฏิบัติการทางเคมี เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาเคมี และมีแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาปฏิบัติการทางเคมีอย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีมาตรฐาน 2. อภิปรายกรณีศึกษาร่วมกันในชั้นเรียน
<p>3. วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม และพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา 2. ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน 3. ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการส่งงาน และประสิทธิผลของงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินจากคำตอบข้อสอบเชิงวิเคราะห์ด้านคุณธรรม จริยธรรม และมนุษยสัมพันธ์
<p>2. ความรู้</p>
<p>1. ความรู้ที่ต้องได้รับ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการทดลองทางเคมี วิธีปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดสารเคมี เกรดของสารและการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้น ศึกษาสมบัติของธาตุ กฏของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์ 2. นักศึกษามีความเข้าใจ และทักษะในวิธีปฏิบัติการทางเคมี
<p>2. วิธีการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สาธิตการปฏิบัติการทางเคมีที่ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย 2. มอบหมายให้ทำงานกลุ่ม และวิเคราะห์กรณีศึกษา 3. มอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุปและนำเสนอรายงาน 4. ให้ศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงงาน Problem base learning
<p>3. วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากประสิทธิผลของงานที่มอบหมายให้

<p>2. ประเมินจากคำตอบข้อสอบอัตนัยที่เน้นถามข้อมูลสำคัญที่ต้องรู้และเข้าใจ</p> <p>3. ประเมินผลจากผลการทดลองที่ได้จากการปฏิบัติตามทบทปฏิบัติการเคมี</p>
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <p>1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</p> <p>1. พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์การทดลองเกี่ยวกับปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดการเคมี เกรดของสารและการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้น ศึกษาสมบัติของธาตุ กฏของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์</p> <p>2. สามารถประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ทางเคมีในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ได้</p>
<p>2. วิธีการสอน</p> <p>1. สาธิต และอภิปรายคำถามก่อนและหลังการทดลองร่วมกันในชั้นเรียน</p> <p>2. อภิปรายกรณีศึกษา และผลการทดลองร่วมกันในชั้นเรียน</p> <p>3. มอบหมายให้รายงานผลการทดลองทั้งแบบเดี่ยวและกลุ่ม</p>
<p>3. วิธีการประเมินผล</p> <p>1. ประเมินจากคำตอบข้อสอบย่อย ข้อสอบกลางภาค ข้อสอบปลายภาค โดยเน้นข้อสอบเชิงวิเคราะห์</p> <p>2. ประเมินจากการนำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. ประเมินจากการวิเคราะห์ สามารถแก้ไขสถานการณ์เมื่อทำปฏิบัติการจริง</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <p>1. สามารถพัฒนาทักษะในการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียนด้วยกัน</p> <p>2. สามารถพัฒนาความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>3. สามารถพัฒนาการเรียนรู้ และมีความรับผิดชอบต่อในงานที่มอบหมายให้ครบถ้วนตามกำหนดเวลา</p> <p>4. สามารถพัฒนาทักษะบุคลิกภาพ และจริยธรรมให้เหมาะสมกับการเป็นครูวิทยาศาสตร์</p>
<p>2. วิธีการสอน</p> <p>1. จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน</p> <p>2. อภิปรายกรณีศึกษาวิทยาศาสตร์ร่วมกันในชั้นเรียน</p> <p>3. มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม ตามทบทปฏิบัติการเคมี</p> <p>4. การนำเสนอรายงานกลุ่ม</p>
<p>3. วิธีการประเมินผล</p> <p>1. ประเมินจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน</p> <p>2. ประเมินจากการให้นักศึกษาประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด</p> <p>3. ประเมินจากรายงานที่นำเสนอ</p> <p>4. ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม</p>
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาสามารถใช้ทักษะการคิดคำนวณเชิงตัวเลข 2. นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน 3. นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา 4. นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต 5. นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร เช่น การส่งงานทางอีเมล การสร้างห้องแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ ได้แก่ Weblog การสื่อสารการทำงานในกลุ่มผ่านห้องสนทนา 6. นักศึกษามีทักษะในการนำเสนอรายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม
<p>2. วิธีการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website สื่อการสอน e-learning และทำรายงาน โดยเน้นการนำตัวเลข หรือมีสถิติอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 2. นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
<p>3. วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน 2. ประเมินจากประสิทธิภาพของการจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี 3. ประเมินจากคำตอบข้อสอบเชิงวิเคราะห์

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

อาจารย์ผู้สอน : อาจารย์สื่อภิญญา จารุพินทุโสภณ

1. แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนรู้ การสอน
1	แนะนำรายวิชาและพื้นฐานวิชาปฏิบัติการเคมี 1 ที่ควรรู้	3	<ul style="list-style-type: none"> - ปฐมนิเทศเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอน - ทดสอบก่อนเรียน - นำเสนอความรู้พื้นฐานวิชาปฏิบัติการเคมี 1 - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และสรุปความสำคัญร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประมวลการสอน - คู่มือปฏิบัติการเคมี 1 - คู่มือการใช้บทเรียนเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (บทเรียนออนไลน์)
2	<ul style="list-style-type: none"> - หลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี - อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง - เทคนิคการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเคมี 	3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายและอธิบายหลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยยกตัวอย่างร่วม - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และสรุปความสำคัญร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - บทปฏิบัติการเรื่องหลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี - ใบงานเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ใน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนการสอน
	- การทำความสะอาดเครื่อง แก้วและการเก็บรักษา			การทดลอง - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
3	การทดลองที่ 1 เทคนิคการ ซิงสารเคมี	3	- สาธิตการใช้เครื่องซิง - ให้นักศึกษาปฏิบัติการ ทดลองด้วยตนเอง - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง เทคนิคการซิง สารเคมี - ใบงานเรื่อง เทคนิคการ ซิงสารเคมี - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
4	การทดลองที่ 2 การแยกของ ผสม	3	- สาธิตการแยกของผสม - ให้นักศึกษาปฏิบัติการ ทดลองด้วยตนเอง - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง การแยกของผสม - ใบงานเรื่องการ แยกของผสม - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
5	การทดลองที่ 3 การกลั่น แบบธรรมดาและการกลั่น แบบลำดับส่วน	3	- สาธิตการกลั่นแบบธรรมดา และการกลั่นแบบลำดับส่วน - ให้นักศึกษาปฏิบัติการ ทดลองด้วยตนเอง - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง การกลั่นแบบ ธรรมดาและการ กลั่นแบบธรรมดา และการกลั่นแบบ ลำดับส่วน - สื่อประสมใน บทเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนการสอน
				อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
6	การทดลองที่ 4 การแยกสาร โดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบ กระดาษ	3	<ul style="list-style-type: none"> - สาธิตการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ - ให้นักศึกษาปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และสรุปความสำคัญร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - บทปฏิบัติการเรื่องการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ - ใบงานเรื่องการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ - สื่อประสมในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย
7	การทดลองที่ 5 การเตรียมสารละลาย	3	<ul style="list-style-type: none"> - สาธิตการเตรียมสารละลาย - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และสรุปความสำคัญร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - บทปฏิบัติการเรื่องการเตรียมสารละลาย - ใบงานเรื่องการเตรียมสารละลาย - สื่อประสมในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย
8	สอบระหว่างภาค	3		
9	การทดลองที่ 6 สมบัติ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร	3	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบก่อนเรียน - สาธิตการศึกษาสมบัติ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และสรุปความสำคัญร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - บทปฏิบัติการเรื่องสมบัติการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร - ใบงานเรื่องสมบัติการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร - สื่อประสมในบทเรียน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนการสอน
				อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
10	การทดลองที่ 7 เทคนิคการ ไทเทรต	3	- สาธิตการไทเทรต - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง เทคนิคการไทเทรต - ใบงานเรื่องเทคนิค การไทเทรต - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
11	การทดลองที่ 8 ปฏิกิริยาเคมี และผลผลิตร้อยละ	3	- สาธิตปฏิกิริยาเคมีและ คำนวณผลผลิตร้อยละ - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและ ผลผลิตร้อยละ - ใบงานเรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและ ผลผลิตร้อยละ - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
12	การทดลองที่ 9 ธาตุและการ เตรียมก๊าซต่าง ๆ	3	- สาธิตการก๊าซต่าง ๆ - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง ธาตุและการ เตรียมก๊าซต่าง ๆ - ใบงานเรื่องธาตุ และการเตรียม ก๊าซต่าง ๆ
13	การทดลองที่ 10 กฎของ บอยล์และกฎของชาร์ลส์และ การหาค่าคงที่ของก๊าซ	3	- สาธิตการทดลองตามกฎของ บอยล์ กฎของชาร์ลส์ และ การหาค่าคงที่ของก๊าซ - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สรุปความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง กฎของบอยล์และ กฎของชาร์ลส์และ การหาค่าคงที่ของ ก๊าซ - ใบงานเรื่องกฎ ของบอยล์และ กฎของชาร์ลส์และ การหาค่าคงที่ของ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนการสอน
				ก๊าซ - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
14	การทดลองที่ 11 อุณหภูมิ	3	- สาธิตการทดลองการหา ปริมาณความร้อนด้วย แคลอรีมิเตอร์ - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สร้างความสำคัญร่วมกัน	- บทปฏิบัติการเรื่อง อุณหภูมิ - ใบงานเรื่อง อุณหภูมิ - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
15	การทดลองที่ 12 อัตราการ เกิดปฏิกิริยา	3	- สาธิตการทดลองการศึกษา ผลที่มีต่ออัตราการเกิด ปฏิกิริยา - แลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ สร้างความสำคัญร่วมกัน อัตราการเกิดปฏิกิริยา	- บทปฏิบัติการเรื่อง อัตราการเกิด ปฏิกิริยา - ใบงานเรื่องอัตรา การเกิดปฏิกิริยา - สื่อประสมใน บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บน เครือข่าย
16	สอบปลายภาค	3		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของคะแนน การประเมินผล (%)
ด้านคุณธรรม จริยธรรม	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นใน ชั้นเรียน การแต่งกาย วาจา	ทุกสัปดาห์	10
ด้านความรู้	สอบกลางภาค	8	20
	สอบปลายภาค	16	20
ด้านทักษะทางปัญญา	อภิปรายเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษา ทักษะการใช้ ห้องปฏิบัติการเคมี	ทุกสัปดาห์	20

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการเรียนการสอน
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	การทำงานกลุ่มและผลการ ทดลอง รายงานผลการทดลอง และการส่งงานตามที่มอบหมาย	ทุกสัปดาห์	20
	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน	ทุกสัปดาห์	10

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>1. เอกสารและตำราหลัก สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ. คู่มือปฏิบัติการเคมี 1. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2545.</p>
<p>2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. คู่มือปฏิบัติการเคมีทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2538. ดร.ชัยวัฒน์ เจนวนิชย์. หลักเคมี 1. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2541. ศุภชัย ใช้เทียมวงศ์. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2537. Barnes Chan dler. Laboratory Experiments in General Chemistry. California : Flencoe Publishing Co; Inc., 1981. Setemen Murov and stedhiech Brain. Experiments in Basic Chemistry. New York : John Wiley & Sons, 1985.</p>
<p>3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ http://tiger.uic.edu/~magyar/Lab_Help/lghome.html http://www.laboratoryequipmentworld.com http://chemistry.anl.gov</p>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินประสิทธิผลในรายวิชาโดยนักศึกษา ทำโดยจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอน และผู้เรียน ให้มีการนำแนวคิดและการแสดงความเห็นจากนักศึกษามาพัฒนารายวิชา 2. ให้นักศึกษาประเมินตนเองโดยเปรียบเทียบ ความรู้ ทักษะในเชิงวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้ 3. ประชาสัมพันธ์และส่งเสริมให้นักศึกษาทำแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาผ่านเว็บไซต์ ของมหาวิทยาลัย โดยสร้างความมั่นใจให้กับนักศึกษาถึงมาตรฐานในการประเมินและผลจากการ ประเมิน 4. ส่งเสริมให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็น

<p>ช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา</p>
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน มีกลยุทธ์โดยให้อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเอง เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนและหลังการเรียนของนักศึกษา 2. รายงานผลลงในแฟ้มสะสมงานในรายวิชา (Instructor PORTFOLIO) เพื่อสรุปพัฒนาการของนักศึกษา ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขหรือการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงรายวิชา 3. ทวนสอบผลประเมินการสอน และการเรียนรู้ของนักศึกษา
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลังจากได้ผลการประเมินการสอนแล้ว จัดให้มีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมสัมมนาการจัดการเรียนการสอน เพื่อระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน 2. การวิจัยในและนอกชั้นเรียน เพื่อพัฒนารูปแบบ วิธีการเรียนการสอน ให้ทันสมัยเหมาะสมกับนักศึกษา
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา การสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา 2. วิธีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชา ทำโดยเชิญอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร ทำการทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา 3. มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยวิเคราะห์ ตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา มาใช้ในการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงรายวิชาทุกปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา 2. นำผลการประเมินตนเองมาเปรียบเทียบกับผลการประเมินจากนักศึกษา เพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้ตรงตามความต้องการของนักศึกษาและให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3. เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์