

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	256101 หลักเคมี (Principle of Chemistry)
2. จำนวนหน่วยกิต	4 หน่วยกิต (3-3-7)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	เป็นวิชาบังคับพื้นฐานของหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเภสัชศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	<p>ภาคบรรยาย ดร. อุษณี เกิดพินธ์ ดร. วิกร ปัญญาอินทร์ ดร. ยุพิน ภูพวก ดร. ดวงดาว จันทน์เนย (ผู้ประสานงานรายวิชา) ดร. พิสันต์ เกตุโกมล (ผู้จัดการรายวิชา)</p> <p>ภาคปฏิบัติ ดร. อุษณี เกิดพินธ์ ดร. วิกร ปัญญาอินทร์ ดร. ยุพิน ภูพวก ดร. ดวงดาว จันทน์เนย ดร. พิสันต์ เกตุโกมล ผศ. ดร. ช. วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฏ์ ดร. อัญชลี ศิริกุลขจร ดร. จุฑาทิพย์ นมะหุต ผศ. รท. หลิง ดร. นิภาภัทร์ เจริญไทย ดร. ดวงรัตน์ ทองคำ รศ. ดร. สัมฤทธิ์ ไม้พวง ดร. สุกัญญา รอส ผศ. ดร. ศุภัตรา ประทุมชาติ</p>

<p>ดร. บุษบา บุญแข็ง ดร. วันวิสา เจนรุ่งโรจน์สกุล ผศ. ดร. พรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย ดร. ศรารัตน์ มหาศรานนท์</p>
<p>5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1/2559 คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะ เภสัชศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์</p>
<p>6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี</p>
<p>7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี</p>
<p>8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม คณะวิทยาศาสตร์ และอาคารภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์</p>
<p>9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด ธันวาคม 2558 (ปรับปรุงหนังสือคู่มือปฏิบัติการ)</p>

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

แนวคิดเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุและสมบัติของธาตุของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย เทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี กรด-เบส เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- 2.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางเคมีขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ อะตอม โมเลกุล สถานะของสาร โครงสร้างโมเลกุล การเกิดปฏิกิริยา และความร้อนที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการนำความรู้ทางเคมีพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ในระดับสูงที่เกี่ยวข้องกับเคมีต่อไป

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย เทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี กรด-เบส เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการนิสิตเฉพาะราย	มีการฝึกในห้องปฏิบัติการ	การศึกษาด้วยตนเอง 7 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<p>1. คุณธรรม จริยธรรม</p>
<p>1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</p> <p>นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนี้สาขาวิชาเคมีเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวันของตนเองและสังคม นักศึกษาจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น ๆ อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 7 ข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อย 7 ข้อตามที่ระบุไว้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ตระหนักในคุณค่าของการเสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้ง (4) สามารถจัดลำดับความสำคัญในเรื่องต่างๆ (5) เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของตนเองและผู้อื่น (6) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (7) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
<p>1.2 วิธีการสอน</p> <p>กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมเช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ</p>
<p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม - ประเมินจากวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร - ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ - ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
<p>2. ความรู้</p>
<p>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ</p> <p>นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับเคมี มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่ง</p>

ต่อไปนี

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหา
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าและการพัฒนาทางวิชาการ
- (4) มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์
- (5) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมี สมบัติ การจัดการ รวมทั้งกฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตร

2.2 วิธีการสอน

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติ การจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้ รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการการนำเสนอ และอภิปราย นอกจากนี้ควรสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม และจริยธรรม

2.3 วิธีการประเมินผล

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางเคมี เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (6) ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับ

<p>สาขาวิชาเคมีในขณะการสอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่างๆจากการสอน เพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) มีทักษะในการจัดการ ประมวลความคิดอย่างเป็นระบบ (2) สามารถนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญทางเคมีมาใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ (3) มีความสามารถจัดการวัสดุทางเคมีได้อย่างปลอดภัย (4) มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางด้านสารสังเคราะห์และวิเคราะห์ (5) มีสมรรถนะเบื้องต้นในการวางแผนการทำวิจัย ออกแบบปฏิบัติการที่ใช้ในการแยก การตรวจวิเคราะห์ รวมถึงความสามารถในการเลือกเทคนิค เครื่องมือและกระบวนการที่เหมาะสม (6) สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางด้านเคมี กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ <p>การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลียงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ</p>
<p>3.2 วิธีการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ทางเคมี (2) ยกตัวอย่าง
<p>3.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินตามสภาพจริงจากผลการสอบงาน และการเรียนปฏิบัติการในห้องทดลองของนักศึกษา</p>
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p>
<p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <p>นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นักศึกษาไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายในทางที่ดีและมีประสิทธิภาพ (2) สามารถให้ความร่วมมือ และสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือบทบาทของผู้ร่วมทีม (3) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและส่วนรวม (4) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่พอเหมาะ
<p>4.2 วิธีการสอน</p> <p>ใช้การสอนที่มีการบรรยาย การฝึกทักษะในการทำปฏิบัติการซึ่งให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่</p>

<p>ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป (5) มีภาวะผู้นำ
<p>4.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล</p>
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>
<p>5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน (2) มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ (3) มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติและเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวมวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม <p>การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา</p>
<p>5.2 วิธีการสอน</p> <p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางเคมีในหลากหลายสถานการณ์</p>
<p>5.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง</p>

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอนภาคบรรยาย				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปริมาณสัมพันธ์ <ul style="list-style-type: none"> • น้ำหนักอะตอม น้ำหนักโมเลกุล และน้ำหนักสูตร • การคำนวณหาสูตรเอมไพริคัล และสูตรโมเลกุล • สมการเคมีและการคำนวณที่เกี่ยวข้อง • ผลผลิตจริงตามทฤษฎีและผลผลิตร้อยละ 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. ดวงดาว จันทร์เนย
2	โครงสร้างอะตอม <ul style="list-style-type: none"> • โครงสร้างอะตอมในยุคแรก • ทฤษฎีควอนตัม • ทฤษฎีของบอร์และการคำนวณที่เกี่ยวข้อง • สมมติฐานของเดอบรอลีย์และหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก • กลศาสตร์คลื่น • อะตอมที่มีมากกว่าหนึ่งอิเล็กตรอน 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. พิสันต์ เกตุโกมล
3	พันธะเคมี <ul style="list-style-type: none"> • ประเภทของพันธะเคมี • ค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพันธะและโครงสร้างของโมเลกุล • ทฤษฎีที่ใช้อธิบายพันธะโคเวเลนต์ • พันธะคู่และพันธะสามในสารประกอบคาร์บอน • ทฤษฎีการผลักกันของคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์ • พันธะโลหะและทฤษฎีที่ใช้อธิบาย • แรงระหว่างโมเลกุล 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. พิสันต์ เกตุโกมล
4	ตารางธาตุและสมบัติตารางธาตุ <ul style="list-style-type: none"> • แนวโน้มของสมบัติตามตารางธาตุ • สมบัติทั่วไปและสารประกอบของโลหะอัลคาไล และกึ่งโลหะ • สารประกอบของแก๊สมีตระกูล • รจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุทรานสิชัน 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. อุษณี เกิดพันธ์

5	ของแข็ง <ul style="list-style-type: none"> • ลักษณะทั่วไปและชนิดของของแข็ง • ระบบของผลึก และการจัดเรียงอะตอมหรือไอออนในผลึก • โครงสร้างผลึกสามัญบางชนิด • อัตราส่วนรัศมี และเลขอวกาโตรจากหน่วยเซลล์ • ความไม่สมบูรณ์ของผลึก 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. พิสันต์ เกตุโกมล
6	แก๊ส <ul style="list-style-type: none"> • กฎของแก๊ส • ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส • พฤติกรรมของแก๊สจริง • แก๊สผสม 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. ดวงดาว จันทร์เนย
7	ของเหลวและสารละลาย <ul style="list-style-type: none"> • สมบัติทั่วไปของของเหลว • พลังงานของการเปลี่ยนวิภาค • การหาค่าความดันไอและสมการคลอเซียส-คลาเปร์ยอง • ชนิดและความเข้มข้นของสารละลาย • กระบวนการเกิดและความร้อนของสารละลาย • สารละลายสมบูรณ์แบบและสารละลายไม่สมบูรณ์แบบ • สมบัติคอลลอยด์ • คอลลอยด์ 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. ดวงดาว จันทร์เนย
8	เทอร์โมไดนามิกส์ <ul style="list-style-type: none"> • กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์ • เอนทัลปี ความจุความร้อน • การหาปริมาณความร้อนในปฏิกิริยาและเทอร์โมเคมี • การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้เองและการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ • กฎข้อที่ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ • กฎข้อที่ 3 ของเทอร์โมไดนามิกส์ • เอนโทรปีกับทิศทางของปฏิกิริยาเคมีและพลังงานอิสระ 	4	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. วิกร ปัญญาอินทร์
9	จลศาสตร์เคมี <ul style="list-style-type: none"> • ทฤษฎีของจลศาสตร์เคมี • อัตราการเกิดปฏิกิริยา • ความเข้มข้นและอัตราที่เกิดปฏิกิริยา • กฎอัตราอินทิเกรต • ผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา 	4	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. วิกร ปัญญาอินทร์

	<ul style="list-style-type: none"> กลไกของปฏิกิริยาและอัตราการเกิดปฏิกิริยา ตัวเร่งและอัตราการเกิดปฏิกิริยา 			
10	ไฟฟ้าเคมี <ul style="list-style-type: none"> ปฏิกิริยารีดอกซ์และการดุลสมการรีดอกซ์ เซลล์กัลวานิกส์ ข้อตกลงเกี่ยวกับเครื่องหมายและการเขียนเซลล์ไฟฟ้า สมการของเนินส์ท์ อิเล็กโทรไลซิสและประโยชน์ 	4	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. อุษณี เกิดพันธ์
11	กรด-เบส <ul style="list-style-type: none"> นิยามของกรดและเบส การแตกตัวของกรดอ่อนและเบสอ่อน ไฮโดรไลซิส สารละลายบัฟเฟอร์ อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส การไทเทรตกรด-เบส 	5	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. ยุพิน ภูพวก
12	เคมีนิวเคลียร์ <ul style="list-style-type: none"> สารกัมมันตรังสีในธรรมชาติ การแตกสลายตัวของนิวไคลด์กัมมันตรังสี การตรวจสอบและการวัดกัมมันตรังสี เครื่องเร่งอนุภาค ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิกิริยาฟิชชันและฟิวชัน 	4	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. อุษณี เกิดพันธ์
13	เคมีสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> มลพิษและสารพิษ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางการเกษตร มลพิษจากกากกัมมันตรังสี 	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง แบบฝึกหัด	ดร. ยุพิน ภูพวก

2. แผนการสอนภาคปฏิบัติการ				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	เทคนิคในห้องปฏิบัติการ	3	บรรยายและดูวิดีโอทัศน์	ดร. อุษณี เกิดพันธ์ ดร. วิกร ปัญญาอินทร์
2	ปริมาณสารสัมพันธ์	3	ทำปฏิบัติการ	ดร. ยุพิน ภูพวง
3	การหาค่าคงที่ของก๊าซ	3	ทำปฏิบัติการ	ดร. ดวงดาว จันทร์เนย ดร. พิสันต์ เกตุโกมล
4	การหาน้ำหนักโมเลกุลโดยการลดลงของจุดเยือกแข็ง	3	ทำปฏิบัติการ	ผศ. ดร. ช. วายากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฏ์ ดร. อัญชลี ศิริกุลขจร ดร. จุฑาทิพย์ นมะหุต
5	ความร้อนของปฏิกิริยา	3	ทำปฏิบัติการ	ผศ. รท. หญิง ดร. นิภาพร เจริญไทย ดร. ดวงรัตน์ ทองคำ
6	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	3	ทำปฏิบัติการ	รศ. ดร. สัมฤทธิ์ ไม้พวง
7	การไทเทรตกรด-เบส และการศึกษาเกี่ยวกับบัฟเฟอร์	3	ทำปฏิบัติการ	ดร. สุกัญญา รอส ผศ. ดร. ศุภัตรา ประทุมชาติ ดร. บุษบา บุญเซ่ง
8	เซลล์กัลวานิก	3	ทำปฏิบัติการ	ดร. วันวิสา เจริญรุ่งโรจน์สกุล ผศ. ดร. พรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย
9	อิเล็กโทรไลซิส	3	ทำปฏิบัติการ	ดร. ศรารัตน์ มหาศรานนท์

3. แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	1.1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.7, 2.1-2.5, 3.1,3.2, 3.5, 3.6, 5.1	สอบครั้งที่ 1 (บทที่ 1-7)	8	35 %
		สอบครั้งที่ 2 (บทที่ 8-13)	14	40 %
2	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 3.1-3.5, 4.1-4.4, 5.1-5.3	ภาคปฏิบัติการ	ตลอดภาค การศึกษา	25%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>1. เอกสารและตำราหลัก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทบวงมหาวิทยาลัย, <i>เคมี เล่ม 1-2</i>, สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ, 2540. 2. ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์, <i>หลักเคมี เล่ม 1-2</i>, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ, 2541. 3. D.D. Ebbing, <i>General Chemistry</i>, Houghton Mifflin Company, 1996. 4. R. Chang, <i>Chemistry</i>, 5th ed., McGRAW-HILL, INC., New Jersey, 1994. 5. S. Russo and M. Silver, <i>Introductory Chemistry</i>, Addison Wesley Longman, 2000.
<p>2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ</p> <p>ไม่มี</p>
<p>3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ</p> <p>ไม่มี</p>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินการสอนโดยนิสิต

การประเมินการสอนในรายวิชานี้จัดทำโดยการแสดงความคิดเห็นของนิสิตผู้เรียนผ่านสื่อกลางดังนี้

- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- การแสดงข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ดของคณะวิทยาศาสตร์

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนมีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการสอบ
- ประสิทธิภาพของงานที่ได้รับมอบหมาย
- พฤติกรรม และความสนใจของนิสิตขณะเรียน และนอกเวลาเรียน

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากได้ผลการประเมินในข้อ 2 จะมีการประชุมของกลุ่มอาจารย์ประจำรายวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์เพื่อหาแนวทาง วิธีการสอนที่เหมาะสมกับนิสิตในแต่ละรุ่น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

กระบวนการในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา มีดังนี้

- สอบถามความคิดเห็นของนิสิตผู้เรียน
- ตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต รวมทั้งตรวจสอบข้อสอบ และวิธีการให้คะแนน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 5 ปี หรือตามข้อเสนอแนะจากผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอนให้ตรงตามความชำนาญ เพื่อให้ให้นิสิตเห็นมุมมองในเรื่องการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่