



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์
Physical Chemistry Laboratory
รหัสวิชา 4022418

ภาคเรียนที่ 2/2560

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	8
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	46
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	47

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022418 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์
 Physical Chemistry Laboratory

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-2)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี
 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค กลุ่มเรียน A4

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

15 พฤศจิกายน 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี จลนพลศาสตร์ กฎอัตรา อันดับของปฏิกิริยา อัตราเร็วของปฏิกิริยา เคมีควอนตัม และพื้นฐานการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์

2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเรื่องเกี่ยวกับแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี จลนพลศาสตร์ กฎอัตรา อันดับของปฏิกิริยา อัตราเร็วของปฏิกิริยา เคมีควอนตัม และพื้นฐานการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์

3. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในเรื่องเกี่ยวกับแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี จลนพลศาสตร์ กฎอัตรา อันดับของปฏิกิริยา อัตราเร็วของปฏิกิริยา เคมีควอนตัม และพื้นฐานการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

มีวิธีการปรับวิธีการจัดการเรียนการสอนจาก อาจารย์เป็นผู้อธิบายปฏิบัติการก่อนการทำปฏิบัติการจริง เป็นนักศึกษาเป็นผู้อธิบายปฏิบัติการก่อนการทำปฏิบัติการจริง โดยมีอาจารย์เป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานภาคปฏิบัติในเรื่องเกี่ยวกับแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี จลนพลศาสตร์ กฎอัตรา อันดับของปฏิกิริยา อัตราเร็วของปฏิกิริยา เคมีควอนตัม และพื้นฐานการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์

The studies in laboratories that relate to the contents in gases, thermodynamics, enthalpy, kinetic, rate laws, order of reaction, rate of reaction, quantum chemistry, quantum theory of simple system and the solving of physical chemistry problems by computer

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มี	ไม่มี	45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา

- จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา และการศึกษด้วยตนเอง 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาหรือผ่านอินเทอร์เน็ต หรือไลน์ หรือโทรศัพท์
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษาจำนวน 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีความเสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- 1.1.3 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.1.4 ให้เกียรติ เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.1.5 มีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น

1.2 วิธีการสอน

1.2.1 สอดแทรกการสอน ปลุกฝังคุณธรรม จริยธรรมเกี่ยวกับการเสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

1.2.2 การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม โดยกำหนดเป็นเกณฑ์คะแนนในการประเมินผลการเรียนรายวิชา ทั้งนี้ให้อาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนการสอน ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

1.2.3 ผู้สอนปลุกฝังให้นักศึกษาตระหนักถึงจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพโดยสอดแทรกในรายวิชาต่าง ๆ ที่หลักสูตรรับผิดชอบ โดยเฉพาะวิชาปฏิบัติการ

1.2.4 การมอบหมายให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน

1.2.5 มอบหมายงานเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 ประเมินผลจากการสังเกตในการทำกิจกรรม หรือทำงานกลุ่มของนักศึกษา
- 1.3.2 ประเมินผลจากการสังเกตการแต่งกาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การลงชื่อเข้าปฏิบัติการ การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- 1.3.3 ประเมินผลจากการตรวจผลงานที่มอบหมาย เช่น การรายงานผลของการทดลอง และการวิจารณ์ผลการทดลอง เป็นต้น
- 1.3.4 ประเมินผลโดยการสังเกตจากการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน
- 1.3.5 ประเมินผลจากการสังเกต และตรวจผลงาน ในงานที่มอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
 - 2.1.2 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2.1.3 มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง
- 2.1.4 มีความสามารถในการค้นคว้าติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีแนวทางในการทำวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี
- 2.1.5 สามารถบูรณาการความรู้ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 วิธีการสอน

- 2.2.1 ใช้ความรู้จากการเรียนการสอนภาคทฤษฎีมาเสริมในการเรียนรู้ภาคทฤษฎี
- 2.2.2 ใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยายร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน
- 2.2.3 การเรียนที่มีการยกตัวอย่างจากประสบการณ์ตรงมาตัวอย่างในการจัดการเรียนการสอน หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้กับนักศึกษา
- 2.2.4 สอดแทรกความรู้ และมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม
- 2.2.5 มอบหมายงานให้มีการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา พัฒนาความรู้ และบูรณาการความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริง

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 การทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

2.3.2 การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนและการถามตอบในชั้นเรียน

2.3.3 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้วิเคราะห์ และสรุปจากการรับความรู้ต่าง ๆ

2.3.4 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายให้ทำการค้นคว้า

2.3.5 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายในการทำโครงงาน การศึกษาดูงาน ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

○ 3.1.1 สามารถจัดระบบความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบระเบียบแบบแผน ตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์

● 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผล

● 3.1.3 สามารถรวบรวม และสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

● 3.1.4 สามารถบูรณาการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในการทำงาน

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.2 ตั้งประเด็นปัญหาและมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหา

3.2.3 แต่ละรายวิชามอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้า สรุป และฝึกการนำเสนอ

3.2.4 การมอบหมายให้นักศึกษาฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินจากการนำเสนอ หรือการส่งรายงาน

3.3.2 ประเมินความสอดคล้อง ความมีเหตุผล ของแนวทางการแก้ปัญหา

3.3.3 ตรวจสอบรายงาน และการสรุปงาน

3.3.4 การนำเสนอ หรือแนวคิดในการตอบคำถามในการแก้ปัญหา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

- 4.1.2 มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี
- 4.1.4 มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- 4.1.5 มีภาวะความเป็นผู้นำ มีจิตเมตตาต่อผู้ใต้บังคับบัญชา และสามารถปฏิบัติตาม

แนวทางที่ตกลงร่วมกัน

- 4.1.6 มีความตรงต่อเวลา

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือระดมความคิด เช่น การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติการทดลองให้ทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น

4.2.1 จัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม

4.2.2 จัดประชุมย่อยเพื่อนำเสนอปัญหาในการทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา

4.2.3 มอบหมายการทำงานและนำเสนองานเป็นกลุ่ม และชี้ให้เห็นความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับการมอบหมาย

4.2.5 ส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย จนสามารถหาข้อสรุปร่วมกัน

4.2.6 ให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานหรือกิจกรรมให้ชัดเจน

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.2 ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

4.3.2 ประเมินผลจากความรับผิดชอบของนักศึกษาจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

4.3.1 การสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

4.3.2 การประเมินผู้เรียนในการรายงานกลุ่ม โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่การมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคล

4.3.3 พิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาในการทำงาน

4.3.4 การประเมินความสัมพันธ์ในการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับเพื่อน ความมีน้ำใจ และมีจิตสาธารณะ

4.3.5 สังเกตจากบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย การเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น และการหาข้อสรุปร่วมกัน

4.3.6 ตรวจสอบการส่งงานและความสำเร็จของงานตามกำหนดเวลาของแผนงานที่วางไว้

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

○ 5.1.1 สามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติ การคำนวณ การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

● 5.1.2 สามารถใช้ทักษะในการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปลในการนำเสนอและปฏิบัติงานได้อย่างดี

● 5.1.3 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มอบหมายงาน และแบบฝึกหัดที่ให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ การคำนวณ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

5.2.1 มอบหมายให้จัดทำรายงาน หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียนการแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.2.3 มอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทาง หรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัด

5.3.2 ประเมินผลจากรายงาน ในการใช้ภาษาในรายงาน หรือการนำเสนองาน

5.3.3 ประเมินผลจากผลงานในด้านการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารที่เหมาะสม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	หัวข้อ ระเบียบในการเข้า ห้องปฏิบัติการ ทดลอง และ ตรวจเช็คสารเคมี และอุปกรณ์ การ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยาย	ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค

	<p>ทดลองที่ 1-10</p> <p>รายละเอียด ระเบียบในการเข้า ห้องปฏิบัติการ ทดลอง และ มอบหมายงานให้ ตรวจเช็คสารเคมี และอุปกรณ์ การ ทดลองที่ 1-10</p>		<p>ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็น ปัญหา และ มอบหมายให้ นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาท หน้าที่ของแต่ละ บุคคลในการ ทำงานกลุ่ม พร้อม ระบุความสำคัญ ของงานที่สมาชิก แต่ละคนในกลุ่ม ด้รับการ มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน การทำงานและ แนวทางการ แก้ปัญหา และเพื่อ เป็นการส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำ</p>	
--	---	--	--	--

			<p>อภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรม และ จริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้จัดทำรายงาน หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียนการแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และกลุ่ม</p>	
--	--	--	---	--

			<p>ปลูกฝังให้นักศึกษา ตระหนักถึง จรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ 4. ตรวจสอบ สารเคมี และ อุปกรณ์การทดลอง ที่ 1-10</p> <p>สื่อที่ใช้ 1. กระดาน</p>	
2	<p>หัวข้อ การเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 1-5</p> <p>รายละเอียด คำนวณการเตรียม สารเคมี การทดลอง ที่ 1-5</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน 1. จัดการเรียนรู้ สอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้ วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็น ปัญหา และ มอบหมายให้ นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค</p>

			<p>การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับ การมอบหมาย และนำเสนอปัญหาในการทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรมเกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อและช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้จัดทำรายงาน หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียนการแปล ทั้งภาษาไทยและ</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และกลุ่มปลูกฝังให้นักศึกษาระดับชั้นถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>4. ตรวจเช็คสารเคมี</p> <p>5. คำนวณการเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 1-5 และสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ</p>	
--	--	--	--	--

			สื่อที่ใช้	
3	<p>หัวข้อ</p> <p>การเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 6-10</p> <p>รายละเอียด</p> <p>คำนวณการเตรียม สารเคมี การทดลอง ที่ 6-10</p>	3	<p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. กระดาน</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <p>1. จัดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็นปัญหา และมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับการ</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

			<p>มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน การทำงาน และ แนวทางการ แก้ปัญหา และเพื่อ เป็นการส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำ อภิปราย และเพื่อ สร้างเสริมคุณธรรม และจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิต สาธารณะ เอื้อเพื่อ และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้ จัดทำรายงาน หรือ นำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะใน การสื่อสาร ทั้งการ ฟัง การพูด การ เขียนการแปล ทั้ง ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมาย งานการสืบค้น ข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ทาง หรืองานวิจัยด้วย โปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์ หรือ มอบหมายงานที่</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และ กลุ่ม</p> <p>ปลูกฝังให้นักศึกษาระดับชั้นถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>4. ตรวจเช็คสารเคมี</p> <p>5. คำนวณการเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 6-10 และสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. กระดาน</p>	
4	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 1 เรื่องการหาค่าคงตัวของแก๊ส</p> <p>รายละเอียด</p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสพันธ์</p> <p>เดชประสิทธิ์โชค</p>

	การหาค่าคงตัวของแก๊ส		<p>คำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็นปัญหาและมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับ การมอบหมาย และนำเสนอปัญหาในการทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย และเพื่อ</p>	
--	----------------------	--	---	--

			<p>สร้างเสริมคุณธรรม และ จริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้ นักศึกษาอธิบาย พร้อมสาธิตการทำ ปฏิบัติการ จัดทำ รายงานการเขียน แผนการปฏิบัติการ หรือ นำเสนอ รายงาน เพื่อเพิ่ม ทักษะ ในการ สื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้ง ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมาย งานการสืบค้น ข้อมูล ทาง วิทยาศาสตร์ทาง หรืองานวิจัยด้วย โปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์ หรือ มอบหมายงานที่ ต้องมีการสืบค้น ข้อมูล โดยใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ โดย</p>	
--	--	--	--	--

			<p>สอดคล้องตรง ต่อเวลาในการเข้า เรียน การส่งงานทั้ง เดี่ยว และ กลุ่ม ปลูกฝังให้นักศึกษา ตระหนักถึง จรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. เครื่องแก้ว 	
5	<p>หัวข้อ การทดลองที่ 2 เรื่องการหาความ ดันไอและความร้อน แฝงของการเกิดไอ ของน้ำ</p> <p>รายละเอียด ทำปฏิบัติการเรื่อง การหาความดันไอ และความร้อนแฝง ของการเกิดไอของ น้ำ</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนรู้ สอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้ วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน การตั้ง ประเด็น ปัญหา และ มอบหมายให้ นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ 	<p>ผศ.ดร.พรพัสพันธ์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

			<p>กำหนดเวลาของการทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับ การมอบหมาย และนำเสนอปัญหาในการทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรมเกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อและช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการหรือนำเสนอ</p>	
--	--	--	---	--

			<p>รายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม ปลุกฝังให้นักศึกษาศระหนักถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว 	
--	--	--	--	--

6	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 3 เรื่องความร้อนของ ปฏิกิริยา</p> <p>รายละเอียด</p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง ความร้อนของ ปฏิกิริยา</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <p>1. จัดการเรียนรู้การ สอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้ วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็น ปัญหา และ มอบหมายให้ นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาท หน้าที่ของแต่ละ บุคคลในการ ทำงานกลุ่ม พร้อม ระบุความสำคัญ ของงานที่สมาชิก แต่ละคนในกลุ่ม ได้รับภาร มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค</p>
---	--	---	---	--

			<p>การทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรมเกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อและช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการ หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วย</p>	
--	--	--	--	--

			<p>โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือ มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และกลุ่ม ปลุกฝังให้นักศึกษาระดับชั้นถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว 	
7	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 4 เรื่องจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาระหว่างโปแตสเซียมไอโอไดด์กับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์</p> <p>รายละเอียด</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยายร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็นปัญหา และมอบหมายให้ 	<p>ผศ.ดร.พรพัสพันธ์เดชประสิทธิ์โชค</p>

	<p>ทำปฏิบัติการเรื่อง จลนศาสตร์ของ ปฏิกิริยาระหว่าง โปแตสเซียมไอโอ ไดด์ กับไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์</p>		<p>นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาท หน้าที่ของแต่ละ บุคคลในการ ทำงานกลุ่ม พร้อม ระบุความสำคัญ ของงานที่สมาชิก แต่ละคนในกลุ่ม ได้รับ การ มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน การทำงานและ แนวทางการ แก้ปัญหา และเพื่อ เป็นการส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำ อภิปราย และเพื่อ สร้างเสริมคุณธรรม และจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิต สาธารณะ เอื้อเพื่อ</p>	
--	--	--	--	--

			<p>และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการ หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ปลูกฝังให้นักศึกษา ตระหนักถึง จรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. เครื่องแก้ว 	
8	<p>หัวข้อ สอบกลางภาค</p> <p>รายละเอียด สอบกลาง ภาคปฏิบัติการที่ 1-4</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน</p> <p>- การทดสอบกลาง ภาค และ สอดแทรกความ ซื่อสัตย์ ความตรง ต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบทดสอบ กลางภาค 	<p>ผศ.ดร.พรพัสพันธ์ เดชประสิทธิ์โชค</p>
9	<p>หัวข้อ การทดลองที่ 5 เรื่องจลนพลศาสตร์ ของปฏิกิริยาระหว่าง ไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์กับ โปแตสเซียม ไอโอไดด์</p> <p>รายละเอียด ทำปฏิบัติการเรื่อง</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้ วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็น ปัญหา และ มอบหมายให้ 	<p>ผศ.ดร.พรพัสพันธ์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

	<p>จลนพลศาสตร์ของ ปฏิกริยาระหว่าง ไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์กับ โปแตสเซียม ไอโอไดด์</p>		<p>นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาท หน้าที่ของแต่ละ บุคคลในการ ทำงานกลุ่ม พร้อม ระบุความสำคัญ ของงานที่สมาชิก แต่ละคนในกลุ่ม ได้รับ การ มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน การทำงานและ แนวทางการ แก้ปัญหา และเพื่อ เป็นการส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำ อภิปราย และเพื่อ สร้างเสริมคุณธรรม และจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิต สาธารณะ เอื้อเพื่อ</p>	
--	--	--	--	--

			<p>และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการ หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ปลูกฝังให้นักศึกษาดู ต รั ะ หนั ก ถึ ้ง จรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่อง แก้ว 	
10	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 6 เรื่องผลของความ เข้มข้นและอุณหภูมิ ต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยา</p> <p>รายละเอียด</p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง ผลของความเข้มข้น และอุณหภูมิต่อ อัตราการ เกิดปฏิกิริยา</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนรู้การ สอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยใช้ วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน การตั้ง ประเด็น ป ัญ ฑ า แ ล ะ ม อ บ หมายให้ นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาท 	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

			<p>หน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับ การมอบหมาย และนำเสนอปัญหาในการทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรมเกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อและช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการหรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง</p>	
--	--	--	---	--

			<p>การพูด การเขียน การแปล ทั้ง ภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมาย งานการสืบค้น ข้อมูล ทาง วิทยาศาสตร์ทาง หรืองานวิจัยด้วย โปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์ หรือ มอบหมายงานที่ ต้องมีการสืบค้น ข้อมูล โดยใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ โดย สอดแทรกการตรง ต่อเวลาในการเข้า เรียน การส่งงานทั้ง เดี่ยว และ กลุ่ม ปลุกฝังให้นักศึกษา ตระหนักถึง จรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่อง แก้ว 	
--	--	--	---	--

11	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 7 เรื่องการหาพลังงาน กระตุ้นของ ปฏิกิริยา</p> <p>รายละเอียด</p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง การหาพลังงาน กระตุ้นของ ปฏิกิริยา</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <p>1. จัดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็นปัญหา และมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับทราบ และมอบหมาย และนำเสนอปัญหาใน</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสพันธ์ เดชประสิทธิ์โชค</p>
----	--	---	--	---

			<p>การทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำอภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรมและจริยธรรมเกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อและช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการหรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วย</p>	
--	--	--	---	--

			<p>โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือ มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และกลุ่ม ปลุกฝังให้นักศึกษาระดับชั้นถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. เครื่องแก้ว 	
12	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 8 เรื่องการดูดซับ</p> <p>รายละเอียด</p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่องการดูดซับ</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็นปัญหา และมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ 	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

			<p>พร้อมทั้งนำเสนอ แนวทางการ แก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียน แผนงานที่มีการ กำหนดเวลาของ การทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาท หน้าที่ของแต่ละ บุคคลในการ ทำงานกลุ่ม พร้อม ระบุความสำคัญ ของงานที่สมาชิก แต่ละคนในกลุ่ม ได้รับ การ มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน การทำงานและ แนวทางการ แก้ปัญหา และเพื่อ เป็นการส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำ อภิปราย และเพื่อ สร้างเสริมคุณธรรม และจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิต สาธารณะ เอื้อเพื่อ และช่วยเหลือผู้อื่น</p>	
--	--	--	---	--

			<p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการ หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม ปฏิบัติให้นักศึกษา</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ทำงานกลุ่ม พร้อม ระบุนความสำคัญ ของงานที่สมาชิก แต่ละคนในกลุ่ม ได้ รั บ ก า ร มอบหมาย และ นำเสนอปัญหาใน การทำงานและ แนวทางการ แก้ปัญหา และเพื่อ เป็นการส่งเสริม การแสดงบทบาท ของการเป็นผู้นำ อภิปราย และเพื่อ สร้างเสริมคุณธรรม และจริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิต สาธารณะ เอื้อเพื่อ และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้ นักศึกษาอธิบาย พร้อมสาธิตการทำ ปฏิบัติการ จัดทำ รายงานการเขียน แผนการปฏิบัติการ หรือ นำ เสน อ รายงาน เพื่อเพิ่ม ทักษะในการ สื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้ง</p>	
--	--	--	---	--

			<p>ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และกลุ่มปลูกฝังให้นักศึกษาระดับชั้นถึงจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว 	
14	<p>หัวข้อ</p> <p>การทดลองที่ 10 เรื่องการสร้างแบบจำลองโมเลกุล</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียน 	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์</p> <p>เดชประสิทธิ์โชค</p>

	<p>โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>รายละเอียด ทำปฏิบัติการเรื่อง การสร้างแบบจำลองโมเลกุล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>		<p>เป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน การตั้งประเด็นปัญหา และมอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>2. จัดกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้มีการเขียนแผนงานที่มีการกำหนดเวลาของการทำงานที่ชัดเจน และจัดแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลในการทำงานกลุ่ม พร้อมระบุความสำคัญของงานที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับ การมอบหมาย และนำเสนอปัญหาในการทำงานและแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อเป็นการส่งเสริม</p>	
--	--	--	--	--

			<p>การแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำ อภิปราย และเพื่อสร้างเสริมคุณธรรม และ จริยธรรม เกี่ยวกับความมีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาอธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ จัดทำรายงานการเขียนแผนการปฏิบัติการ หรือนำเสนอรายงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการสื่อสาร ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมอบหมายงานการสืบค้น ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางหรืองานวิจัยด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้น</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสอดแทรกการตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงานทั้งเดี่ยว และกลุ่ม</p> <p>ปลูกฝังให้นักศึกษาดำเนินกิจกรรมทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว 	
15	<p>หัวข้อ ทบทวน</p> <p>รายละเอียด ทบทวนความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี ผลการทดลอง การคำนวณและสรุปผลการทดลองที่ 5-10</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ถามตอบเกี่ยวกับความรู้จากการทำการทดลองที่ 5-10 <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระดาน 	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค
16	<p>หัวข้อ สอบปลายภาค</p> <p>รายละเอียด สอบกลาง</p>	3	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การสอน</p> <p>- การทดสอบปลายภาค และสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา</p>	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

	ภาคปฏิบัติการที่ 5-10		ความรับผิดชอบ สื่อที่ใช้ 1. แบบทดสอบ ปลายภาค	
--	--------------------------	--	---	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5 2.1.2, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 4.1.4, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6 5.1.2, 5.1.3	1. ด้านคุณธรรม จ ริ ย ะ ร ร ม ประเมินผลจากการ สังเกตการแต่งกาย การตรงต่อเวลา ของนักศึกษาใน การเข้าชั้นเรียน การลงชื่อเข้า ปฏิบัติการ การส่ง งานตามกำหนด ระยะเวลาที่ มอบหมาย การร่วม กิจกรรม การร่วม อภิปรายในชั้นเรียน 2. ด้านความรู้ ประเมินผลจากการ ถามตอบในชั้น เรียน การสอบ กลางภาค และการ สอบปลายภาค 3. ด้านทักษะทาง	1. ทุกสัปดาห์ 2. สัปดาห์ที่ 8, 16 3. สัปดาห์ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 4. สัปดาห์ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 5. สัปดาห์ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1. 10 % 2. 30 % 3. 50 % 4. 5 % 5. 5 %	คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผลการ ประเมินการ เรียนรู้ของ นักศึกษา

	<p>ปัญญา ประเมิน จากควมมีเหตุผล ของแนวทางการ แก้ปัญหา การสรุป งาน การนำเสนอ หรือแนวคิดในการ ตอบคำถามในการ แก้ปัญหา</p> <p>4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความ รับผิดชอบ การ ประเมิน ความสัมพันธ์ใน การทำงานเป็น กลุ่มร่วมกับ เพื่อน ความมี น้ำใจ และมีจิต สาธารณะ การ เปิดโอกาสให้ สมาชิกทุกคน แสดง ความ คิดเห็น และการ ท า ช้ อ ส ร ู ป ร่วมกัน</p> <p>5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ</p>			
--	---	--	--	--

	ประเมินจากการใช้ ภาษาในรายงาน หรือการนำเสนอ งาน และ ประเมินผลจาก ผลงานในด้านการ ใช้เทคโนโลยีและ การสื่อสารที่ เหมาะสม			
--	---	--	--	--

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
85-100	A
79-84	B+
73-78	B
67-72	C+
61-66	C
55-60	D+
50-54	D
0-49	F
ถอดรายวิชาเรียน	W
รอพิจารณาผลการเรียน	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค และสรรค์ชัย เหลือจันทร์. 2558. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายผลิตเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2544. ตำราปฏิบัติการเคมีพิสิทล 1. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร. 185 หน้า.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2537. เคมีพิสิทล I. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร. 324 หน้า.

Bauer, R. C., Birk, J. P., & Marks, P. S. (2013). *Introduction to Chemistry* (3rd ed). New York: McGraw-Hill.

Chang, R., & Goldsby, K. A. (2014). *General Chemistry* (3rd ed). New York: McGraw-Hill.

Silberberg, M. S. (2013). *Principle of General Chemistry* (3rd ed). New York: McGraw-Hill.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ดำเนินการดังนี้

- นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนผ่านแบบประเมินอาจารย์
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- อาจารย์ผู้สอนและคณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

• หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- ปรับปรุงโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนร่วมในรายวิชา เพื่อพิจารณาและนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการกำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ให้เป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ โดยแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาดังนี้

• ทวนสอบในระดับรายวิชาตามความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา และแผนการจัดการเรียนการสอน

- ติดตามและตรวจสอบผลการเรียนของนักศึกษาทั้งในภาพรวมและรายบุคคล
- ประชุมเพื่อรับรองผลคะแนนของนักศึกษาในรายวิชา

- ให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในรายวิชา ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย
สวนดุสิต

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์
เช่น การปรับสื่อการสอนให้เหมาะสม และทันสมัยอยู่เสมอ