



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์  
Physical Chemistry Laboratory  
รหัสวิชา 4022418

ภาคเรียนที่ 2/2561

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	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	16
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	17

## 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 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี  
 3.2 ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

#### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา  
 ผศ.ดร.พรพัสน์นันทน์ เดชประสิทธิ์โชค  
 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน  
 ผศ.ดร.พรพัสน์นันทน์ 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

17 พฤศจิกายน 2560

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

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

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานภาคปฏิบัติ ในด้านความรู้ ปัญญา และการคำนวณในวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมทั้งเพื่อให้ นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบ เพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 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	60 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา

- จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา และการศึกษาด้วยตนเอง 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 ทั้งนี้ให้อาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนการสอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

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 และมีแนวทางในการทำวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี

○ 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 ประเมินจากผลงานที่มอบหมายในการทำโครงการ การศึกษาดูงาน ตลอดจน

การฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

### 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 และสามารถปฏิบัติตามแนวทางที่ตกลงร่วมกัน

- 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 สถิติการคำนวณ 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 และแบบฝึกหัดที่ทำให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ 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	กิจกรรมการเรียน การสอน 1. อธิบายทบทวน ระเบียบในการเข้า ห้องปฏิบัติการ ทดลอง และ	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	ทดลองที่ 1-10  <b>รายละเอียด</b> ระเบียบในการเข้าห้องปฏิบัติการทดลอง และมอบหมายงานให้ตรวจเช็คสารเคมีและอุปกรณ์ การทดลองที่ 1-10		สอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ 2. ตรวจเช็คสารเคมี และอุปกรณ์การทดลองที่ 1-10  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระดาน	
2	<b>หัวข้อ</b> การเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 1-5  <b>รายละเอียด</b> คำนวณการเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 1-5	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> 1. ตรวจเช็คสารเคมี 2. คำนวณการเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 1-5 และสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระดาน	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค
3	<b>หัวข้อ</b> การเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 6-10	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> 1. ตรวจเช็ค	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<p><b>รายละเอียด</b></p> <p>คำนวณการเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 6-10</p>		<p>สารเคมี</p> <p>2. คำนวณการเตรียมสารเคมี การทดลองที่ 6-10 และสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระจก</p>	
4	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 1 เรื่องการหาค่าคงตัวของแก๊ส</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่องการหาค่าคงตัวของแก๊ส</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>การสอน</b></p> <p>1. การเขียนแผนการปฏิบัติการ</p> <p>2. อธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ</p> <p>3. ทำปฏิบัติการและสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระจก</p> <p>2. เครื่องแก้ว</p>	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 2 เรื่อง การหาความ ดันไอและความร้อน แฝงของการเกิดไอ ของน้ำ</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง การหาความดันไอ และความร้อนแฝง ของการเกิดไอของ น้ำ</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>การสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเขียน แผนการปฏิบัติการ</li> <li>2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ</li> <li>3. ทำปฏิบัติการ และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</li> </ol> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระดาน</li> <li>2. อุปกรณ์เครื่อง แก้ว</li> </ol>	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค
6	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 3 เรื่อง ความร้อนของ ปฏิกิริยา</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง ความร้อนของ ปฏิกิริยา</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>การสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเขียน แผนการปฏิบัติการ</li> <li>2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ</li> <li>3. ทำปฏิบัติการ และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ</li> </ol>	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>รับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระดาน</p> <p>2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว</p>	
7	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 4 เรื่องจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาระหว่างโปแตสเซียมไอโอไดด์กับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่องจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาระหว่างโปแตสเซียมไอโอไดด์กับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <p>1. การเขียนแผนการปฏิบัติการ</p> <p>2. อธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ</p> <p>3. ทำปฏิบัติการและสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความสำเร็จ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระดาน</p> <p>2. เครื่องแก้ว</p>	ผศ.ดร.พรพัสน์นัทเดชประสิทธิ์โชค
8	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 5 เรื่องจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาระหว่าง</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <p>1. การเขียนแผนการปฏิบัติการ</p>	ผศ.ดร.พรพัสน์นัทเดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับโปแตสเซียมไอโอไดด์  <b>รายละเอียด</b> ทำปฏิบัติการเรื่องจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับโปแตสเซียมไอโอไดด์		2. อธิบายพร้อมสาธิตการทำปฏิบัติการ 3. ทำปฏิบัติการและสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระจก 2. อุปกรณ์เครื่องแก้ว	
9	<b>หัวข้อ</b> ทบทวนความรู้การทดลองที่ 1-5  <b>รายละเอียด</b> ทบทวนความรู้เกี่ยวกับหลักการทฤษฎี ผลการทดลอง การคำนวณและสรุปผลการทดลองที่ 1-5	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> 1. ถามตอบเกี่ยวกับความรู้จากการทำการทดลองที่ 1-5  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระจก	
10	<b>หัวข้อ</b> สอบกลางภาค  <b>รายละเอียด</b>	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - การทดสอบกลางภาค และ	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	สอบกลาง ภาคปฏิบัติการที่ 1-5		สอดแทรกความ ซื่อสัตย์ ความตรง ต่อเวลา ความ รับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. แบบทดสอบ กลางภาค	
11	<b>หัวข้อ</b> ารทดลองที่ 6 เรื่องผลของความ เข้มข้นและอุณหภูมิ ต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยา  <b>รายละเอียด</b> ทำปฏิบัติการเรื่อง ผลของความเข้มข้น และอุณหภูมิต่อ อัตราการ เกิดปฏิกิริยา	3	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> <b>การสอน</b> 1. การเขียน แผนการปฏิบัติการ 2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ 3. ทำปฏิบัติการ และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่อง แก้ว	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค
12	<b>หัวข้อ</b> การทดลองที่ 7 เรื่องการหาพลังงาน	3	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> <b>การสอน</b> 1. การเขียน	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<p>กระตุ้นของ ปฏิกิริยา</p> <p><b>รายละเอียด</b> ทำปฏิบัติการเรื่อง การหาพลังงาน กระตุ้นของ ปฏิกิริยา</p>		<p>แผนการปฏิบัติการ</p> <p>2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ</p> <p>3. ทำปฏิบัติการ และ ความตรงต่อ เวลา ความ รับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระจก 2. เครื่องแก้ว</p>	
13	<p><b>หัวข้อ</b> การทดลองที่ 8 เรื่องการดูดซับ</p> <p><b>รายละเอียด</b> ทำปฏิบัติการเรื่อง การดูดซับ</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>การสอน</b></p> <p>1. การเขียน แผนการปฏิบัติการ</p> <p>2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ</p> <p>3. ทำปฏิบัติการ และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระจก 2. เครื่องแก้ว</p>	ผศ.ดร.พรพัสพันธ์ เดชประสิทธิ์โชค



สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
14	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 9 เรื่องโพลาริเมเตอร์</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง โพลาริเมเตอร์</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b></p> <p>1. การเขียน แผนการปฏิบัติการ</p> <p>2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ</p> <p>3. ทำปฏิบัติการ และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. กระจก 2. อุปกรณ์เครื่อง แก้ว</p>	ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค
15	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>การทดลองที่ 10 เรื่องการสร้าง แบบจำลองโมเลกุล โดยโปรแกรม คอมพิวเตอร์</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทำปฏิบัติการเรื่อง การสร้าง</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b></p> <p>1. การเขียน แผนการปฏิบัติการ</p> <p>2. อธิบายพร้อม สาธิตการทำ ปฏิบัติการ</p> <p>3. ทำปฏิบัติการ และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ</p>	ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	แบบจำลองโมเลกุล โดยโปรแกรม คอมพิวเตอร์		ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระดาน 2. อุปกรณ์เครื่อง แก้ว	
16	<b>หัวข้อ</b> ทบทวน  <b>รายละเอียด</b> ทบทวนความรู้ เกี่ยวกับทฤษฎี ผล การทดลอง การ คำนวณและสรุปผล การทดลองที่ 6-10	3	<b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b> 1. ถามตอบ เกี่ยวกับความรู้จาก การทำการทดลอง ที่ 5-10  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. กระดาน	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค
17	<b>หัวข้อ</b> สอบปลายภาค  <b>รายละเอียด</b> สอบกลาง ภาคปฏิบัติการที่ 6-10	3	<b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b> - การทดสอบปลาย ภาค และสอบ- แทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. แบบทดสอบ ปลายภาค	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5</p> <p>ด้านความรู้ 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5</p> <p>ด้านทักษะทาง ปัญญา 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4</p> <p>ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6</p> <p>ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร</p>	<p>1. ประเมินผลจาก การตรงต่อเวลา ของนักศึกษาใน การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน รวมถึง พฤติกรรมในการ ทำปฏิบัติการ</p> <p>2. ประเมินผลจาก ทักษะในการทำ ปฏิบัติการ และการ ส่งรายงาน ปฏิบัติการตาม กำหนดระยะเวลาที่ กำหนด</p> <p>3. ประเมินผลจาก การทดสอบกลาง ภาคเรียน</p> <p>4. ประเมินผลจาก การทดสอบปลาย ภาค</p>	<p>1. ทุกสัปดาห์</p> <p>2. สัปดาห์ที่ 4-8, 11-15</p> <p>3. สัปดาห์ที่ 10</p> <p>4. สัปดาห์ที่ 17</p>	<p>1. 10 %</p> <p>2. 60 %</p> <p>3. 15 %</p> <p>4. 15 %</p>	<p>คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผลการ ประเมินการ เรียนรู้ของ นักศึกษา</p>

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3				

### 3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B+
75-84	B
70-74	C+
60-69	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F
ถอดรายวิชาเรียน	W
รอพิจารณาผลการเรียน	I

#### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 1. ตำราและเอกสารหลัก

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

กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายผลิตเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

##### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

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

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

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

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

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

Silberberg, M. S. (2013). *Principle of General Chemistry* (3<sup>rd</sup> 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

- จัดประชุมผู้สอนในรายวิชา เพื่อพิจารณาและนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการกำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ให้เป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ โดยแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาดังนี้

• ทวนสอบในระดับรายวิชาตามความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา และแผนการจัดการเรียนการสอน

- ติดตามและตรวจสอบผลการเรียนของนักศึกษาทั้งในภาพรวมและรายบุคคล
- ประชุมเพื่อรับรองผลคะแนนของนักศึกษาในรายวิชา
- ให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในรายวิชา ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ เช่น การปรับสื่อการสอนให้เหมาะสม และทันสมัยอยู่เสมอ
- นำการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์มาออกแบบรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) สำหรับปี การศึกษาต่อไป