



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์  
Physical Chemistry  
รหัสวิชา 4022417

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	19
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	20



## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานภาคทฤษฎีในเรื่องเกี่ยวกับสมบัติของแก๊สอุดมคติ และแก๊สจริง สมการสถานะของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานอิสระ จลนพลศาสตร์ กฎอัตรา อัตราเร็วของปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยา เคมีควอนตัม สมการไชรดิงเจอร์ ทฤษฎีควอนตัมในระบบอย่างง่าย และพื้นฐานการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ด้วย คอมพิวเตอร์

2. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในด้านการนำองค์ความรู้ในรายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ ไปประยุกต์ใช้กับวิชา อื่น ๆ ได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

มีการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน จากเดิมคะแนนสอบประกอบด้วยคะแนนการสอบเก็บคะแนนกลางภาคและปลายภาคเท่านั้น แต่ปรากฏว่านักศึกษาส่วนใหญ่ทำคะแนนสอบได้น้อย ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนครั้งนี้ จึงได้มีการเพิ่มการสอบย่อยเป็นระยะ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาทบทวนความรู้ และอาจารย์ผู้สอนสามารถทดสอบความเข้าใจในการเรียนของนักศึกษาเป็นระยะ

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานภาคทฤษฎีในเรื่องเกี่ยวกับสมบัติของแก๊สอุดมคติ และแก๊สจริง สมการสถานะของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานอิสระ จลนพลศาสตร์ กฎอัตรา อัตราเร็วของปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยา เคมีควอนตัม สมการไชรดิงเจอร์ ทฤษฎีควอนตัมในระบบอย่างง่าย และพื้นฐานการแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ด้วย คอมพิวเตอร์

Study physical properties of ideal and real gases, state function equation of ideal and real gases, laws of thermodynamics, enthalpy, entropy, free energy, kinetic, rate laws, rate of reaction, reaction mechanism, quantum chemistry, Schrödinger' s equation, quantum theory of simple system and the solving of physical chemistry problems by computer

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	15 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	ไม่มี	90 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา

- จำนวนชั่วโมงบรรยาย 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา และการศึกษาด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศให้คำปรึกษานอกเวลาเรียนผ่านทาง e-mail, line
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 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 ใช้การเรียนการสอนภาคทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการสอนบรรยายร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน
- 2.2.2 ใช้ความรู้จากการเรียนการสอนภาคปฏิบัติมาเสริมในการเรียนรู้ภาคทฤษฎี
- 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 แนว

ทางการแก้ปัญหา

- 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 ตรวจรายงาน 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 จนสามารถหาข้อสรุป

ร่วมกัน

- 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 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	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	หัวข้อ สมบัติของแก๊ส อุดมคติ  รายละเอียด นิยามและกฎของ บอยล์ นิยามและ กฎของชาร์ลส์ นิยามและกฎของ เกย์ลู็สแซค นิยาม และกฎรวมของ แก๊สอุดมคติ นิยาม และกฎของ อาโวกาโดร	3	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต  สื่อที่ใช้ 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค
2	หัวข้อ สมการสถานะของ แก๊สอุดมคติ  รายละเอียด สมการสถานะของ แก๊สอุดมคติ กฎความดันย่อยของ ดอลตัน	3	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ	ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค

			<p>- การสอนที่เน้นให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทางอินเทอร์เน็ต</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน</p>	
3	<p><b>หัวข้อ</b> สมบัติและสมการ สภาวะของแก๊สจริง</p> <p><b>รายละเอียด</b> สมบัติและสมการ สภาวะของแก๊สจริง หลักการควมแน่น ของแก๊สจริง นิยามและกฎของ แกรแฮม</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <p>- การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน และสอดแทรกความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ</p> <p>- การสอนที่เน้นให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทางอินเทอร์เน็ต</p> <p>- มอบหมายงานให้กับนักศึกษา</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. หนังสือ ตำรา</p>	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค

4	<p><b>หัวข้อ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อย</li> <li>- ทฤษฎีจลน์</li> </ul> <p>โมเลกุลของแก๊ส</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>ทดสอบย่อย และเรียนเรื่อง สมการมูลฐานของ ทฤษฎีจลน์โมเลกุล ความสัมพันธ์ของ พลังงานจลน์</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</li> <li>- การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต</li> <li>- ทดสอบย่อย</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์</li> <li>2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน</li> </ol>	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค</p>
5	<p><b>หัวข้อ</b></p> <p>บทนำเทอร์โม ไดนามิกส์</p> <p><b>รายละเอียด</b></p> <p>นิยามพื้นฐาน สภาวะและฟังก์ชัน สภาวะ พลังงาน ความร้อน</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</li> <li>- การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ</li> </ul>	<p>ผศ.ดร.พรพัสรินทร์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

			ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	
6	<b>หัวข้อ</b> กฎข้อหนึ่งของ เทอร์โมไดนามิกส์ และตัวแปร เอนทาลปี  <b>รายละเอียด</b> กฎข้อหนึ่งของ เทอร์โมไดนามิกส์ งานของ กระบวนการ ขยายตัวหรืออัดตัว แบบผันกลับไม่ได้ งานของ กระบวนการ ขยายตัวและอัดตัว แบบผันกลับได้ ความร้อนของ กระบวนการการ ขยายตัวของแก๊ส อุดมคติภายใต้ สภาวะที่ความร้อน คงที่แบบผันกลับ ไม่ได้และผันกลับได้	3	<b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b> - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน - การสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค
7	<b>หัวข้อ:</b> เทอร์โมเคมี เบื้องต้น และ	3	<b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b> - การสอนบรรยาย	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค

	<p>ตัวแปรเอนทาลปี</p> <p><b>รายละเอียด</b> กฎของเฮสส์ การเปลี่ยนแปลง เอนทาลปีมาตรฐาน ของการเกิด การเปลี่ยนแปลง เอนทาลปีมาตรฐาน ของการเผาไหม้ ค่า เอนทาลปีของการ สลายพันธะและ การสร้างพันธะ</p>		<p>ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ข้อมูลเพิ่มเติม - มอบหมายงาน ให้กับนักศึกษา</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน</p>	
8	<p><b>หัวข้อ</b> ทดสอบกลางภาค</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน</b> <b>การสอน</b> - แบบทดสอบ กลางภาค - การสอดแทรก เรื่องความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b> 1. แบบทดสอบ กลางภาค</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค</p>
9	<p><b>หัวข้อ</b> กฎข้อสอง (ตัวแปร เอนโทรปี) และสาม ของเทอร์โม ไดนามิกส์</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน</b> <b>การสอน</b> - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

	<p><b>รายละเอียด</b>          วัฏจักรคาร์โบนัต          กฎข้อสองของเทอร์          โมไดนามิกส์          กฎข้อสามของเทอร์          โมไดนามิกส์</p>		<p>ความซื่อสัตย์ ความ          ตรงต่อเวลา ความ          รับผิดชอบ          - การสอนที่เน้นให้          นักศึกษาค้นคว้าหา          ความรู้และข้อมูล          เพิ่มเติมจากหนังสือ          ตำรา และทาง          อินเทอร์เน็ต</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b>          1. สื่อ          อิเล็กทรอนิกส์          2. หนังสือ เอกสาร          ประกอบการเรียน</p>	
10	<p><b>หัวข้อ</b>          ผลงานอิสระของ          เทอร์โมไดนามิกส์</p> <p><b>รายละเอียด</b>          ผลงานอิสระเฮล์ม          โฮลท์ซ ผลงาน          อิสระกิบบส์          สมการพื้นฐานของ          เทอร์โมไดนามิกส์</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน</b>  <b>การสอน</b>          - การสอนบรรยาย          ร่วมกับการสร้าง          คำถามในชั้นเรียน          และสอดแทรก          ความซื่อสัตย์ ความ          ตรงต่อเวลา ความ          รับผิดชอบ          - การสอนที่เน้นให้          นักศึกษาค้นคว้าหา          ความรู้และข้อมูล          เพิ่มเติม          - มอบหมายงาน          ให้กับนักศึกษา</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b>          1. สื่อ          อิเล็กทรอนิกส์</p>	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค

			2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	
11	<b>หัวข้อ</b> - ทดสอบย่อย - จลนพลศาสตร์ อัตราเร็วของ ปฏิกิริยา และกฎอัตรา  <b>รายละเอียด</b> ทดสอบย่อย และเรียนเรื่อง อัตราการ เกิดปฏิกิริยา อันดับ โมเลกุลาริตี กฎอัตรา ค่าคงที่อัตรา	3	<b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b> - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต - ทดสอบย่อย  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค
12	<b>หัวข้อ</b> ปฏิกิริยามูลฐาน อันดับศูนย์ และ หนึ่ง  <b>รายละเอียด</b> สมการปฏิกิริยามูล ฐานอันดับศูนย์ และหนึ่ง กราฟของสมการ ปฏิกิริยามูลฐาน	3	<b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b> - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา	ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค

	<p>อันดับคุณยและหน่ง คร่งชีวิตของสมการ ปฏิกริยามูลฐาน อันดับคุณยและหน่ง</p>		<p>ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน</p>	
13	<p><b>หัวข้อ</b> ปฏิกริยามูลฐาน อันดับสอง</p> <p><b>รายละเอียด</b> สมการปฏิกริยามูล ฐานอันดับสอง กราฟของสมการ ปฏิกริยามูลฐาน อันดับสอง คร่ง ชีวิตของสมการ ปฏิกริยามูลฐาน อันดับสอง</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b></p> <p>- การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ</p> <p>- การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ และอินเทอร์เน็ต</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <p>1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค</p>
14	<p><b>หัวข้อ</b> กลไกการ เกิดปฏิกริยา</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน การสอน</b></p> <p>- การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค</p>



	<p><b>รายละเอียด</b> กลไกของปฏิกิริยา ผลของอุณหภูมิที่มี ต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยา</p>		<p>คำถามในชั้นเรียน และสอตแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต - มอบหมายงาน ให้กับนักศึกษา</p> <p><b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน</p>	
15	<p><b>หัวข้อ</b> บทนำเคมีควอนตัม</p> <p><b>รายละเอียด</b> กำเนิดทฤษฎี ควอนตัม การแผ่รังสีของวัตถุ ดำ ปรัชญาการณ โฟโตอิเล็กทริก สเปกตราของ อะตอม อะตอม ของบอร์</p>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียน</b> <b>การสอน</b> - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอตแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต</p>	<p>ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค</p>

			<b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	
16	<b>หัวข้อ</b> กลศาสตร์ควอนตัม สมการชโรดิงเจอร์ ทฤษฎีควอนตัมใน ระบบอย่างง่าย และพื้นฐานการ แก้ปัญหาทางเคมี เชิงฟิสิกส์ด้วย คอมพิวเตอร์  <b>รายละเอียด</b> สมมติฐานของเดอ เบรย หลักแห่ง ความไม่แน่นอน ของไฮเซนเบิร์ก สมการชโรดิงเจอร์ ทฤษฎีควอนตัมใน ระบบอย่างง่าย พื้นฐานการ แก้ปัญหาทางเคมี เชิงฟิสิกส์ด้วย คอมพิวเตอร์	3	<b>กิจกรรมการเรียน          การสอน</b> - การสอนบรรยาย ร่วมกับการสร้าง คำถามในชั้นเรียน และสอดแทรก ความซื่อสัตย์ ความ ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ - การสอนที่เน้นให้ นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และข้อมูล เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา และทาง อินเทอร์เน็ต - มอบหมายงาน ให้กับนักศึกษา  <b>สื่อที่ใช้</b> 1. สื่อ อิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสาร ประกอบการเรียน	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค
17	<b>หัวข้อ</b> สอบปลายภาค	3	<b>กิจกรรมการเรียน          การสอน</b> - การทดสอบปลาย ภาค - สอดแทรกเรื่อง ความซื่อสัตย์ ความ	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค

			ตรงต่อเวลา ความ รับผิดชอบ	
			<b>สื่อที่ใช้</b> 1. แบบทดสอบ ปลายภาค	

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5	1. ประเมินผลจาก การตรงต่อเวลา ของนักศึกษาใน การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน การส่งงาน ตามกำหนด ระยะเวลาที่ มอบหมาย	1. ทุกสัปดาห์ 2. สัปดาห์ที่ 3, 7, 10, 14, 16 3. สัปดาห์ที่ 4, 11 4. สัปดาห์ที่ 8 5. สัปดาห์ที่ 17	1. 10 % 2. 30 % 3. 20 % 4. 20 % 5. 20 %	คณะกรรมการ หลักสูตร ตรวจสอบผลการ ประเมินการ เรียนรู้ของ นักศึกษา
ด้านความรู้ 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5	2. ประเมินผลจาก การแปรผลเชิง ตัวเลขจาก แบบฝึกหัดที่ได้รับ มอบหมาย			
ด้านทักษะทาง ปัญญา 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4	3. ประเมินผลจาก การทดสอบย่อย			
ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ สังคม 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6	4. ประเมินผลจาก การทดสอบกลาง ภาคเรียน 5. ประเมินผลจาก การทดสอบปลาย ภาค			

ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ 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

พรพัสন্নันท์ เดชประสิทธิ์โชค และสรรค์ชัย เหลือจันทร์. 2558. เคมีเชิงฟิสิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายผลิตเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

เผชิญชัย ไชยสิทธิ์. 2551. เคมีเชิงฟิสิกส์ ตอนที่ 1 แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเคมี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

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 ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย

สวนดุสิต

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

• ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ เช่น การปรับสื่อการสอนให้เหมาะสม และทันสมัยอยู่เสมอ

• นำการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์มาออกแบบรายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) สำหรับปีการศึกษาต่อไป