

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**มหาวิทยาลัยขอนแก่น**  
**ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์**

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343499 โครงการวิจัย  
RESEARCH PROJECT
2. จำนวนหน่วยกิต  
2 (0-6-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นรายวิชาบังคับ ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ให้ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว พูนสุข ภูสิมมา		อาจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง พนาวัลย์ หมูโสมถน		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
2	นาย มงคล บัวใหญ่รักษา		อาจารย์	
3	นาง กิ่งแก้ว ฉายากุล ชนากัทรถน		อาจารย์	
4	นาง โฉมศรี ศิริวงศ์		อาจารย์	
5	นาย สิทธิพงษ์ อำนวยพานิชย์		รองศาสตราจารย์	
6	นางสาว ศรินุช ลอยหา		อาจารย์	
7	นาง อัญชุลี ฉวีราช		รองศาสตราจารย์	
8	นางสาว สุธาสิณี บุญเชียงมา		อาจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
  - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)

6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)

6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (\*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2016-07-07

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียน 1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและเทคนิคการวิจัยทางเคมี การแก้ปัญหาในการทำการทดลอง และสามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับงานวิจัยในระดับสูงขึ้น 2. มีวินัยในตนเองและวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสื่อสัตว์ต่อตนเองและวิชาชีพ 3. สามารถใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการค้นคว้า วิเคราะห์ การทำรายงานและการนำเสนอรายงานผลงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม 4. สามารถทำงานเป็นทีมและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้มีความเหมาะสม โดยเน้นวิทยาการสมัยใหม่ และความเชื่อมโยงกับ ศาสตร์ในสาขาอื่น ๆ

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

การค้นหาวรรณกรรมและการทดลองวิจัยในหัวข้อทางเคมี ภายใต้ความดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา การเขียนรายงาน และเสนอผลงาน

Literature searching and experimental investigation on interesting topic of chemistry research under the supervision of the staffs, report preparation and oral presentation.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย0 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง60 รวม150

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

## หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

## 1. คุณธรรม จริยธรรม

### 1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีจิตสาธารณะ รักและภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และ ประเทศชาติ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

### 2 วิธีการสอน

- (1) อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณวิชาชีพในการสอน การมีวินัยเรื่องเวลา
- (2) การกำหนดกรอบเวลาในการส่งงานที่ชัดเจน
- (3) การเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

### 3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินพฤติกรรมความอดทน: มีความพยายาม ความตั้งใจที่จะทำงานให้สำเร็จ มานะบากบั่นไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคและปัญหา และพยายามหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง
- (2) แบบบันทึกการเข้าเรียน ความสม่ำเสมอในการปฏิบัติงาน การส่งรายงานตรงต่อเวลาตามเวลานัด

## 2. ความรู้

### 1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญ และเทคนิคการวิจัยในสาขาวิชาเคมี
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาเคมี สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆได้
- (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

### 2 วิธีการสอน

- (1) อธิบายหลักการ การทำโครงการวิจัย การแนะนำการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และการแก้ปัญหการทำโครงการวิจัยด้วยตนเอง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย
- (2) สอนการใช้เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย
- (3) การฝึกให้นักศึกษาสามารถสรุป วิเคราะห์ผลงานวิจัย และอธิบายเหตุผลที่เกิดขึ้น ในช่วงกิจกรรมรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัย และช่วงการนำเสนอผลงานวิจัย

### 3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินความรู้ ความเข้าใจในงานที่ทำ ในช่วงกิจกรรมรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยและช่วงการนำเสนอผลงานวิจัย

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหา ทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผลตามหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการ แก้ปัญหาการทำงานได้

#### 2 วิธีการสอน

- (1) การตั้งคำถาม เพื่อให้ นักศึกษาสามารถใช้บูรณาการความรู้ที่เรียนมาในรายวิชาต่างๆ เพื่อตอบคำถามให้ตรงประเด็น
- (2) ใช้นวัตกรรมการเรียนการสอนจากสื่อสารสนเทศที่เชื่อถือได้เพื่อประกอบการปฏิบัติ

#### 3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ความสามารถในการตอบคำถาม อธิบายและวิเคราะห์ความรู้ได้จากการรายงานและนำเสนอ
- (2) ประเมินความคิดริเริ่ม: มีความคิดสร้างสรรค์ ในการปฏิบัติงานวิจัย และกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
- (3) ประเมินคุณภาพงาน ความถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและผู้อื่น
- (2) ตระหนักในความแตกต่างหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- (3) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมรอบตัวในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

#### 2 วิธีการสอน

- (1) ให้นักศึกษาช่วยแบ่งความรับผิดชอบในการดูแลรักษาเครื่องมือ พื้นที่การทำงานในห้องปฏิบัติการ
- (2) สอนเน้นย้ำเรื่องการทำงาน ที่ควรช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน
- (3) เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการซักถาม และแสดงความคิดเห็นในและนอกชั้นเรียน

#### 3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินพฤติกรรมของนักศึกษา
- (2) ความเป็นระเบียบของห้องปฏิบัติการและวินัยในการใช้เครื่องมือ

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์หรือกระบวนการวิจัยในการคิดวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วย

ตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาในสาขาวิชาการ/วิชาชีพได้

- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและ แบบเขียนรายงาน รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอ อย่างเหมาะสม

## 2 วิธีการสอน

- (1) แนะนำหลักการใช้คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำโครงการงานวิจัย
- (2) แนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
- (3) ใช้สื่อการสอน เช่น Excel และ PowerPoint ประกอบการสอน

## 3 วิธีการวัดและประเมินผล

- (1) ประเมินจากผลงานการนำเสนอผลงานและการเขียนรายงาน

## 6. ทักษะพิสัย

### หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บทและ หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อการสอน	วิธีการ ประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
1	แนะนำ รายวิชา แนะนำ รายวิชา ชี้แจง ระเบียบ ในการ ทำโครง งานวิจัย และ เกณฑ์ การ ประเมิน ผล		●						เพื่อให้ นักศึกษารับ ทราบและ เข้าใจถึง แนวทางในการ เรียนของ รายวิชา	1.ชี้แจงวัตถุประสงค์ ของรายวิชา กฎ ระเบียบต่างๆในห้อง ปฏิบัติการและเกณฑ์ การประเมินผล เช่น การกำหนดเกณฑ์การ เข้าทำการทดลองตรง เวลา สาย ขาดเรียน การส่งงาน และเปิด โอกาสให้นักศึกษาได้มี ส่วนร่วมในการกำหนด รูปแบบการทำโครง งานวิจัย 2. ชี้แจงข้อ ควรปฏิบัติในการทำ โครงการวิจัย ในการใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และการทำงานวิจัยใน	ตารางเรียน เอกสาร แนะนำ สำหรับการ เขียน เค้าโครงการ วิจัย การ เขียนรายงาน วิจัย การทำ โปสเตอร์ คู่มือการจัด พิมพ์ตามรูป แบบของ บัณฑิต วิทยาลัย คู่มือการ เขียนเอกสาร	บันทึกการเข้า ร่วมชี้แจง แนะนำการทำ โครงการวิจัย	อาจารย์ ประจำ วิชา

							ห้องปฏิบัติการ	อ้างอิง			
1	นักศึกษา พบ อาจารย์ ที่ปรึกษา โครง งานวิจัย		●	●	●		1.เพื่อให้ นักศึกษานำ หัวข้อโครงงาน วิจัยมาปรึกษา และขอคำ แนะนำจาก อาจารย์ที่ ปรึกษา เพื่อ กำหนดหัวข้อที่ ชัดเจน 2.แนวทางใน การค้นคว้า ข้อมูล การ เขียนบทนำ การตรวจสอบ เอกสารที่ เกี่ยวข้องกับ งานวิจัย วางแผน กำหนดการทำ วิจัย	1.แนะนำวิธีการเข้าถึง ข้อมูล แหล่งข้อมูลและ งานวิจัยต่างๆที่ เกี่ยวข้อง สำหรับการ ทำโครงงานวิจัย แนะนำการเขียน เค้าโครงงานวิจัย 2. อธิบายรายละเอียด ต่างๆเกี่ยวกับการเขียน โครงงานวิจัย การจัด ทำโปสเตอร์ การจัด พิมพ์รายงานวิจัยตาม รูปแบบของบัณฑิต วิทยาลัย การเขียน เอกสาร อ้างอิง ตามรูป แบบของ คณะ วิทยาศาสตร์ มช.	1. เอกสาร จากการ ค้นคว้า วารสารทั้ง ไทยและต่าง ประเทศ	บันทึกการเข้า พบ การสังเกต พฤติกรรม เช่น การเตรียม ความพร้อม ก่อนเข้าพบ	อาจารย์ ที่ปรึกษา
2	3. เสนอ เค้าโครง งาน วิจัย ฉบับ สมบูรณ์		●	●	●		เพื่อร่วมกัน ปรับปรุงแก้ไข เค้าโครงวิจัย ให้มีความ สมบูรณ์มาก ขึ้น 2. ตรวจสอบเอกสาร	1.อภิปรายเกี่ยวกับ โครงงานวิจัยที่ นักศึกษาได้ค้นคว้ามา ปรับปรุงแก้ไข เพิ่มเติม เค้าโครงงานวิจัย 2. ตรวจสอบเอกสาร	เอกสารจาก การค้นคว้า	1.อภิปราย เกี่ยวกับโครง งานวิจัยที่ นักศึกษาได้ ค้นคว้ามา ปรับปรุงแก้ไข เพิ่มเติม เค้าโครงงาน วิจัย 2. ตรวจสอบ เอกสาร เอกสารจาก การค้นคว้า บันทึกการเข้า พบ การสังเกต พฤติกรรม เช่น	อาจารย์ ที่ปรึกษา

									การเตรียม ความพร้อม ก่อนนำเสนอ	
2	4. เตรียม อุปกรณ์ และสาร เคมี					1.ให้นักศึกษา ได้ฝึกการจัด เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นระเบียบ สะดวกต่อ การนำมาใช้ งาน 2.ให้ นักศึกษาทราบ ถึงวิธีการเก็บ รักษาสารเคมี การใช้สารเคมี การเก็บและ การกำจัดสารที่ ใช้แล้ว 3. มีระเบียบ วินัยในการใช้ อุปกรณ์และ สารเคมีที่เป็น ของส่วนกลาง มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ แก่ผู้อื่นที่ใช้ อุปกรณ์และ สารเคมีร่วมกัน 4. ให้รู้จักการ ดูแลรักษาวัสดุ อุปกรณ์ และ เครื่องมือต่างๆ	1.ปฏิบัติการวิจัยตาม เค้าโครงที่วางไว้ภายใต้ การดูแลของอาจารย์ที่ ปรึกษา 2. รายงานและการนำ เสนอ เป็นระยะ	1. เครื่องมือ ต่างๆ ที่ใช้ใน การทดลอง 2. สารเคมี ต่างๆ ที่ใช้ใน การทดลอง	1. การทดลอง วิจัย (การใช้ เครื่องมือและ สารเคมี) 2. พฤติกรรม และความรับ ผิดชอบ ระหว่าง การดำเนินงาน วิจัย 3. ชยัน อดทน ใฝ่รู้ เช่น การ ซักถาม การหา เอกสารเพิ่ม เติม	อาจารย์ ที่ปรึกษา
						1.ให้นักศึกษา มีความรู้ความ ชำนาญในการ ทดลองวิจัย ตามโครงการงาน				

						<p>วิจัยที่สนใจ</p> <p>2. ให้อูู้จักการแก้ปัญหาคือองต้นในการทดลองวิจัย ไม้ว่าจะเป็น กรณีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือ หรือสารเคมี</p> <p>3. ใหนักศึกษาสามารถเข้าใจประมวผลผลการทดลองและนำเสนอผลการทดลองได้</p>				
3-7	5. ทดลองทำโครงการวิจัย		●	●		<p>1.ใหนักศึกษามีความรู้ความชำนาญในการทดลองวิจัยตามโครงการงานวิจัยที่สนใจ</p> <p>2. ให้อูู้จักการแก้ปัญหาคือองต้นในการทดลองวิจัย ไม้ว่าจะเป็น กรณีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือ หรือสารเคมี</p> <p>3. ใหนักศึกษาสามารถเข้าใจประมวผลผลการทดลองและนำเสนอผลการทดลองได้</p>	<p>1.ปฏิบัติการวิจัยตามเค้าโครงที่วางไว้ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>2. รายงานและการนำเสนอ เป็นระยะ</p>	<p>1. เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง</p> <p>2. สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง</p>	<p>1. การทดลองวิจัย (การใช้เครื่องมือและสารเคมี)</p> <p>2. พฤติกรรมและความรับผิดชอบระหว่างการดำเนินงานวิจัย</p> <p>3. ขยัน อดทน ใฝ่รู้ เช่น การซักถาม การหาเอกสารเพิ่มเติม</p>	อาจารย์ที่ปรึกษา
			●	●						



8	6. รายงาน ความ ก้าวหน้า						เพื่อให้ นักศึกษา ได้ รับคำปรึกษา เกี่ยวกับการ ทดลอง รวมทั้ง ซักถามเกี่ยว กับปัญหาและ อุปสรรค ระหว่างการ ทดลอง	1. ร่วมกันอภิปราย ผล การทดลอง 2. ปรึกษา แนะนำ แนวทางแก้ไขปัญหาที่ พบในระหว่างการ ทดลอง เพื่อให้การ ทดลองดำเนินไปตาม แผน 3. ตรวจเอกสาร ทดลอง	เอกสารจาก การค้นคว้า	บันทึกการเข้า พบ รายงาน ความก้าวหน้า	อาจารย์ ที่ปรึกษา
8-13	ทดลอง ทำ โครงการ วิจัย (ต่อ)		●		●		1.ให้รู้จักการ แก้ปัญหาเบื้องต้นในการ ทดลองวิจัย ไม่ ว่าจะเป็น กรณี ที่เกี่ยวข้องกับ เครื่องมือ หรือ สารเคมี 2. ให้นักศึกษา สามารถเข้าใจ ประมวผล การทดลอง และนำเสนอ ผลการทดลอง ได้	1. ปฏิบัติการวิจัยตาม เค้าโครงที่วางไว้ภายใต้ การดูแลของอาจารย์ที่ ปรึกษา 2. รายงานและการนำ เสนอ เป็นระยะ	1. เครื่องมือ ต่างๆ ที่ใช้ใน การทดลอง 2. สารเคมี ต่างๆ ที่ใช้ใน การทดลอง	1. การทดลอง วิจัย (การใช้ เครื่องมือและ สารเคมี) 2. พฤติกรรม และความรับ ผิดชอบ ระหว่าง การดำเนินงาน วิจัย 3. ขยัน อดทน ใฝ่รู้ เช่น การ ซักถาม การหา เอกสารเพิ่มเติม	อาจารย์ ที่ปรึกษา
14	การ เขียน รายงาน วิจัย		●	●	●	●	1.เพื่อให้ นักศึกษาได้ รับคำปรึกษา เกี่ยวกับการ วิเคราะห์ข้อมูล รายงานผลการ ทดลอง สรุป ผลการทดลอง ที่ถูกต้อง เพื่อ ฝึกฝนการ เขียน และนำ เสนอผลงานใน	1. ร่วมกันอภิปราย ผล การทดลอง และสรุป ผลการทดลอง 2.อาจารย์แนะนำวิธี การเขียนรายงาน 3. นักศึกษาดำเนินการ เขียนรายงาน โดยมี การร่วมปรึกษาหารือ กับ อาจารย์ที่ปรึกษา 4. ตรวจเอกสาร	เอกสารจาก การค้นคว้า	1. พฤติกรรม และความรับ ผิดชอบต่องาน การเตรียมตัว ก่อนเข้าพบ 2.รายงาน	อาจารย์ ที่ปรึกษา

14-15	9.สรุป ผลและ ทำ รายงาน 10.นำ เสนอผล การวิจัย							รูปแบบ รายงาน	1.ให้นักศึกษา สามารถเข้าใจ ประมวลผล การทดลอง และนำเสนอ ผลการทดลอง ได้ 2.ให้นักศึกษา เรียนรู้วิธีการ ทำรายงาน เพื่อฝึกฝน การนำเสนอผล งานในรูปแบบ oral presentation	1.นำเสนอผลการ ทดลองวิจัยทั้งหมด 2. ส่งรายงานการวิจัย 3.ร่วมกันอภิปรายซัก ถาม แสดง ความคิด เห็น	1.รายงาน โครงการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ 2.การนำ เสนอโดยใช้ PowerPoint	1.นำเสนอและ ส่งรูปเล่ม รายงาน 2.ความถูกต้อง และคุณภาพ ของสื่อ 3. การนำ เสนอผลงาน	อาจารย์ ที่ปรึกษา และ กรรมการ สอบ
-------	--	--	--	--	--	--	--	------------------	---	---	--	---	---

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
1. การนำเสนอเค้าโครงงานวิจัย	2	10	
2. การรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัย	8	10	
3. การเรียนรู้ระหว่างทำวิจัยโดยภาพรวม	ตลอดเทอม	20	
4. ความถูกต้องและครบถ้วน ของรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์	15	30	
5. การนำเสนอผลงานวิจัยและความสามารถในการตอบคำถาม	15	30	

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

แบบฟอร์มรูปแบบการเขียนโครงงานวิจัย แบบฟอร์มรูปแบบการเขียนรายงานวิจัย แบบ ฟอร์มรูปแบบการจัดทำโปสเตอร์ คู่มือการ  
การจัดพิมพ์ตามรูปแบบของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วารสารงานวิจัยในสาขาเคมีและอื่นที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา  
ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
  - 2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
  - 2.2. การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการบริหารหลักสูตรและ กรรมการประจำคณะ
3. การปรับปรุงการสอน
  - 3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ ด้านการสอน สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้ สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิคการสอน และการผลิตสื่อ เป็นต้น
  - 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
  - 4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มี การประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อถ่วงถ่วง มาตรฐานระดับคะแนน
  - 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับ คะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
  - 5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการ ประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ
  - 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือ สูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มี มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ
  - 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้
  - 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)