

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

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343455 เคมีสีเขียวและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง  
Green Chemistry and Its Application in Cosmetic Industry
2. จำนวนหน่วยกิต  
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
เป็นวิชาเลือก สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว วิจิตรา วิเชียรศรี	3450100550151	อาจารย์	
1	นางสาว นนทิกา สุพรรณไชยมาตย์	1349900007692	อาจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว วิจิตรา วิเชียรศรี	3450100550151	อาจารย์	
1	นางสาว นนทิกา สุพรรณไชยมาตย์	1349900007692	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

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2017-01-01

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนวิชานี้ นักศึกษา ๑.๑ มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเคมีสีเขียว และเข้าใจถึงความสำคัญของการพัฒนาอย่างยั่งยืน ๑.๒ เข้าใจหลักการของเคมีสีเขียว และสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ ในกระบวนการทางเคมี ๑.๓ สามารถคำนวณตัวชี้วัดพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมของกระบวนการเคมีได้ ๑.๔

มีความรู้พื้นฐานด้านเคมีเครื่องสำอางและวิทยาศาสตร์ทางเคมีที่มีผล ต่อคุณสมบัติต่างๆ ของเครื่องสำอาง ๑.๕ สามารถเตรียมเครื่องสำอางแบบง่ายๆ และปลอดภัยเองได้ ๑.๖

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเคมีสีเขียวในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ๑.๗ พัฒนาระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษา

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อเปิดเป็นรายวิชาใหม่เกี่ยวกับเคมีสีเขียวและอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ให้มี เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนในระดับชั้นปีที่ ๓ และ ๔ รายวิชาเน้นความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับเคมีสีเขียว และการนำหลักการของเคมีสีเขียวมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

ความคิดรวบยอดของเคมีสีเขียวและการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักการ 12 ประการของเคมีสีเขียว

การจัดการของเสียและการป้องกันการเกิด ของเสีย การวัดและการควบคุมสมรรถนะทางสิ่งแวดล้อม การใช้สารละลายที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานทางเลือก วัตถุประสงค์ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การเร่งปฏิกิริยา กระบวนการเคมีที่เป็น มิตรกับสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง สารตั้งต้นที่ใช้ในการ ผลิตเครื่องสำอาง ได้แก่

สารลดแรงตึงผิว อิมัลชัน ซิลิโคน น้ำมัน จากธรรมชาติ สารคอนดิชันนิง เม็ดสี และน้ำหอม การพัฒนา ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผม ผลิตภัณฑ์ดูแลผิว ผลิตภัณฑ์ ป้องกันแสงแดด บรรจุภัณฑ์สำหรับเครื่องสำอาง เคมีสีเขียวในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ส่วนประกอบและสารที่ใช้ในเครื่องสำอางที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Green chemistry concept and definition of sustainable development, the 12 principles of green chemistry, waste management and waste prevention, measuring and controlling environmental performance, greener solvents, alternative energy sources, renewable resources, catalysis, greener chemical processes, cosmetic industry; chemistry of raw materials for cosmetics: surfactant, emulsion, silicone, natural oil, conditioning agent, pigment, and perfume; product development; hair care product; skin care product; sun protection product; cosmetic product packaging; green cosmetic chemistry; green formulation and ingredients.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย30 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง60 รวม90

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

#### หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2 วิธีการสอน

- (1) การให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน
- (2) การกำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา
- (3) สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี

3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตพฤติกรรม
- (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของ การรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด

2. ความรู้

- 1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
  - (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
  - (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้
  - (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา
  - (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
  - (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ
- 2 วิธีการสอน
  - (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
  - (2) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
  - (3) มอบหมายให้ทำ แบบฝึกหัด และ/ หรือ งานค้นคว้าเพิ่มเติม
  - (4) เปิดโอกาสให้นักศึกษากลถามคำถามทั้งในและนอกชั้นเรียน
- 3 วิธีการประเมินผล
  - (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
  - (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
3. ทักษะทางปัญญา
  - 1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
    - (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) การสอนบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
    - (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ



1	<p>Introduction to green chemistry</p> <p>1.1. The current status of chemistry and the environment</p> <p>1.2. Definition of green chemistry and sustainable development</p> <p>1.3. Principles of green chemistry</p>	1.0						
1-3	<p>The 12 principles of green chemistry</p> <p>2.1 Waste prevention</p> <p>2.2 Atom economy</p> <p>2.3 Less Hazardous Chemical Syntheses</p> <p>2.4 Designing safer chemicals</p> <p>2.5 Safer Solvents and Auxiliaries</p> <p>2.6 Design for Energy Efficiency</p> <p>2.7 Use of Renewable</p>	4.0						

	Feedstocks 2.8 Reduce Derivatives 2.9 Catalysis 2.10 Design for Degradation 2.11 Real-time analysis for Pollution Prevention 2.12 Inherently Safer Chemistry for Accident Prevention							
3	Waste management and waste prevention 3.1 Problems from waste 3.2 Sources of waste from the chemical industry 3.3 Waste prevention	1.0						
4	Measuring and controlling environmental performance 4.1 Introduction to life cycle assessment 4.2 Environmental	1.0						

	management system 4.3 Environmental legislation							
4-5	Environmentally benign solvents 5.1 Solvent-free systems 5.2 Supercritical fluids 5.3 Water as a reaction solvent 5.4 Ionic liquids	1.5						
5	Alternative energy sources 6.1 Photochemical reactions 6.2 Microwave heating and microwave assisted reactions 6.3 Sonochemistry 6.4 Electrochemical synthesis	1.5						
6	Renewable resources 7.1 Biomass as renewable resources 7.2 Energy from biomass 7.3	2.0						

	Chemicals from renewable feedstocks 7.4 Biorefinery							
7	Catalysis 8.1 Homogeneous catalysis 8.2 Heterogeneous catalysis 8.3 Biocatalysis	2.0						
8	Greener industrial processes 9.1 comparison of conventional industrial processes and their more environmentally friendly methods	1.0						
8	Introduction to cosmetic industry 10.1 Cosmetic science 10.2 Cosmetic industry in everyday life 10.3 Cosmetic ingredient nomenclature : INCI system 10.4	1.0						

	Material safety data sheets							
9-10	Basic cosmetic science : chemistry of raw materials 11.1 Surfactant science 11.2 Understanding emulsion 11.3 Natural oils 11.4 Silicone chemistry 11.5 Conditioning agents for hair and skin 11.6 Pigments and creating colourful cosmetic 11.7 Fragrance	3.0						
10-13	Cosmetic products development: from beaker to bottle 12.1 Formulating cosmetic emulsion 12.2 Cream products 12.3 Gels and sticks 12.4 Aerosols 12.5	6.0						

Laboratory batching of cosmetic product 12.6 Fragrance in emulsion and surfactant system 12.7 Fundamental of formulating hair care products 12.8 Formulating for sensitive skin and mild cosmetic product 12.9 Sun protection product : SPF 12.10 Improving the appearance of facial pores 12.11 A light- diffusion concept for antiaging effects in makeup formulation 12.2 Cosmetic product packaging 12.13 Cosmetic expiration date 12.4 The future of cosmetic							
--	--	--	--	--	--	--	--

	science						
13-15	Green chemistry in cosmetic industry 13.1 Sustainability in cosmetic industry 13.2 Green formulation and ingredients for cosmetic products 13.3 Sustainable packaging 13.4 Green standards and certifications 13.5 How it make : cosmetic product	5.0					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	
การสอบกลางภาค	8	35
การสอบปลายภาค	15	35
แบบฝึกหัด	3-4	10
การเข้าเรียน	ทุกสัปดาห์	10
การบ้าน	15	10

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 Anastas, Paul T. Warner, John C. Green Chemistry: Theory and Practice, New York : Oxford University Press, 2000  
 1.2 Lancaster, Mike. Green Chemistry: An introduction text. 2nd ed. Cambridge : The Royal Society of Chemistry , 2010  
 1.3 Schueller, Randy. Romanowski, Perry. Beginning Cosmetic Chemistry. 3rd ed.

IL USA: Alluredbooks, 2009. 1.4 Sahota, Amarjit. Sustainability: How the cosmetics industry is greening up. West Sussex: Wiley, 2014.

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เอกสารประกอบการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์ผู้สอน

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ตามระบบของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการ วิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือ คณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ จากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือ เพื่อนร่วมงาน

### 3. การปรับปรุงการสอน

3.1 มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้าน ต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ

ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การ สอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรม

เทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2 การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอน

ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และ ระดับบุคคล

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 ระเบียบว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณา

ระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อถ่วงถ่วงมาตรฐานระดับคะแนน 4.2

เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการ ขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่า

ผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1 การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหา แนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจ

จัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 5.2 จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณารณีนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำ หรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม สม

มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3 พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้

5.4 จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดย สำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)