

## รายละเอียดของรายวิชา

## (Course Specification)

มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์  
คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1	รหัสและชื่อรายวิชา ภาษาไทย 4062204 เคมีสิ่งแวดล้อม ภาษาอังกฤษ Environmental Chemistry
1.2	จำนวนหน่วยกิต 3(2-2-4)
1.3	หลักสูตรและประเภทของรายวิชา เป็นรายวิชาบังคับ ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้รับผิดชอบ ผศ. ดร. ชีรนาถ สุวรรณเรือง อาจารย์ผู้สอน ผศ. ดร. ชีรนาถ สุวรรณเรือง
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2
1.6	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี
1.7	รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี
1.8	สถานที่เรียน คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์
1.9	วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ในคราวประชุมครั้งที่ ..... วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1	<p>จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ศึกษาความหมายและขอบเขตของเคมีสิ่งแวดล้อม</li> <li>2. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและสารมลพิษทางอากาศ ลักษณะที่สำคัญของน้ำและสารมลพิษทางน้ำ</li> <li>3. ศึกษามลพิษจากอุตสาหกรรม มลพิษทางเกษตร มลพิษทางรังสีและความร้อน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การป้องกันและการแก้ไข</li> </ol>
2.2	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1	<p>คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ความหมายและขอบเขตของเคมีสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบทางเคมี และสารมลพิษทางอากาศ ลักษณะที่สำคัญของน้ำและสารมลพิษทางน้ำ มลพิษจากอุตสาหกรรม มลพิษทางเกษตร มลพิษทางรังสีและความร้อน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การป้องกันและการแก้ไข</p> <p>The meaning and scope of environmental chemistry. The chemical elements and air pollutants. The importance of water and water pollution. Pollution from industry, Agricultural pollution, Pollution radiation and heat, Impact on the environment, Prevention and resolution.</p>			
3.2	จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
	บรรยาย 32 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน 32 ชั่วโมง	การศึกษด้วยตนเอง 64 ชั่วโมง
3.3	<p>จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</p> <p>2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามตารางวันที่กำหนดและแจ้งให้นักศึกษาทราบล่วงหน้า และการให้คำปรึกษาและแนะนำทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ไม่จำกัดเวลา</p>			

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

4.1	<b>คุณธรรม จริยธรรม</b>
	<b>4.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา อย่างน้อย 5 ข้อดังนี้ (1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ (4) เคารพกฎหมายระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
	<b>4.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รู้จักเคารพทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น ตระหนักถึงบทบาทที่มีต่อสังคม รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ
	<b>4.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
4.2	<b>ความรู้</b>
	<b>4.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้</b> นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษา ต้องมีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้ (๑) มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา (๒) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ (๔) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (๕) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมี สมบัติ การจัดการ รวมทั้งกฎระเบียบข้อบังคับ การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตร

	<p><b>4.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้</b></p> <p>ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ</p>
	<p><b>4.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้</b></p> <p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ทดสอบย่อย</li> <li>(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</li> <li>(3) ประเมินจากการรายงานที่นักศึกษาจัดทำ</li> <li>(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</li> <li>(5) ประเมินจากรายงานของหน่วยงานหรือผู้ประกอบการที่รับนักศึกษาไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</li> </ol>
<p><b>4.3</b></p>	<p><b>ทักษะทางปัญญา</b></p>
	<p><b>4.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา</b></p> <p>นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษา ในขณะที่สอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) มีทักษะในการจัดการประมวลความคิดหรือแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ</li> <li>(2) มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานที่ทันสมัยทั้งทางด้านการสังเคราะห์และวิเคราะห์</li> <li>(3) สามารถวางแผนการทำวิจัย ออกแบบปฏิบัติการที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ การเลือกเทคนิคเครื่องมือและกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นปัจจุบัน</li> <li>(4) สามารถรวบรวม วิเคราะห์ ประยุกต์ความรู้ ไปใช้กับสถานการณ์ในระดับองค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม</li> </ol>
	<p><b>4.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) นำเสนอกรณีที่เป็นตัวอย่างในรูปธรรม ส่งเสริมให้นักศึกษาคิดเป็นกลุ่ม</li> <li>(2) การอภิปรายกลุ่ม</li> <li>(3) ให้นักศึกษามีโอกาสเห็นการปฏิบัติจริง</li> </ol>
	<p><b>4.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา</b></p> <p>ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติงานของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การแก้ปัญหา การอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น</p>
<p><b>4.4</b></p>	<p><b>ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p>
	<p><b>4.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ</b></p> <p>นักศึกษาต้องออกไปประกอบวิชาชีพซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักกันมาก่อนซึ่งได้แก่คนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคน</p>

	<p>ต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>(2) มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำหรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน</li> <li>(3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>(4) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับทุกสถานการณ์</li> </ol>
	<p><b>4.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>          ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี</li> <li>(2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี</li> <li>(4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป</li> <li>(5) มีภาวะผู้นำ</li> </ol>
	<p><b>4.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>          ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติงานของนักศึกษา การสังเกตพฤติกรรม เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การแก้ปัญหา การทำงานกลุ่ม การสัมภาษณ์ เป็นต้น</p>
4.5	<p><b>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p>
	<p><b>4.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>          นักศึกษา มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ได้ และสามารถสืบค้นข้อมูลออนไลน์ได้ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถถ่ายทอดความรู้ ได้ทั้งรูปแบบการเขียน และนำเสนอผลงาน</li> <li>(2) มีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลได้อย่างดี</li> <li>(3) สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้</li> <li>(4) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</li> </ol>
	<p><b>4.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>          มีการเรียนการสอนในรายวิชาที่เทคโนโลยีสารสนเทศ การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ e-learning การ</p>

	เรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศในการผลิตผลงาน
	<p>4.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการแก้ปัญหา</p> <p>(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน</p>
4.6	ทักษะเชิงปฏิบัติการ
	<p>4.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ</p> <p>นักศึกษามีความรู้ ความสามารถเชิงปฏิบัติการ และมีทักษะการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะเชิงปฏิบัติการดังนี้</p> <p>(1) ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้</p> <p>(2) มีทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</p>
	<p>4.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ</p> <p>ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นทักษะการปฏิบัติ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น</p>
	<p>4.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้</p> <p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ทดสอบย่อย</li> <li>(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</li> <li>(3) การทดสอบเชิงปฏิบัติ</li> <li>(4) ประเมินจากการรายงานที่นักศึกษาจัดทำ</li> <li>(5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</li> <li>(6) ประเมินจากการสังเกตในชั้นเรียน</li> </ol>

แผนการสอน														
5.1	สัปดาห์ ที่	หน่วย บท หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง 3(2-2-4)	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การ เรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการ ประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
				1	2	3	4	5	6					
	1-2	อธิบายรายวิชา การ เรียนส่วนของภาค บรรยาย และ ภาคปฏิบัติการทดลอง ในวิชา เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	6-6-12	●	●	●	●	●	●	1. นักศึกษามีความรู้ความ เข้าใจรายละเอียดของราย วิชาการเรียนส่วนของภาค บรรยาย และภาคปฏิบัติการ ทดลอง ในวิชา เคมี สิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	การบรรยาย และ อภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น -กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์กรณีศึกษา -การศึกษาค้นคว้า -ปฏิบัติการทดลอง	Power point ประกอบการ บรรยาย เอกสาร ประกอบการสอน	ประเมินจาก -การมีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม -ผลงานการฝึกปฏิบัติ -การทดสอบย่อย	ดร. ชีรนาถ สุวรรณเรือง
	3-5	บทนำเกี่ยวกับวิชาเคมี สิ่งแวดล้อม บทที่ 1 ลักษณะทั่วไป บรรยากาศ บทที่ 2 การ เคลื่อนย้ายมวลสารต่าง ๆ สู่บรรยากาศ บทที่ 3 มลพิษทาง อากาศที่สำคัญและ ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง	6-6-12	●	●	●	●	●	●	1. นักศึกษามีความรู้ความ เข้าใจ ลักษณะทั่วไปบรรยากาศ 2. นักศึกษา มีความรู้ความ เข้าใจ การเคลื่อนย้ายมวลสารต่าง ๆ สู่บรรยากาศ	การบรรยาย และ อภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น -กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์กรณีศึกษา -การศึกษาค้นคว้า -ปฏิบัติการทดลอง	Power point ประกอบการ บรรยาย เอกสาร ประกอบการสอน	ประเมินจาก -การมีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม -ผลงานการฝึกปฏิบัติ -การทดสอบย่อย	ดร. ชีรนาถ สุวรรณเรือง

แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วย บท หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	อาจารย์ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
5.1	บริการวิชาการและวิจัย บทที่ 4 ปฏิบัติงานเรือนกระจก และช่องโหว่ไอโซเทิน บทที่ 5 หน้า บทที่ 6 กรดเบส และคาร์บอนไดออกไซด์ในแหล่งน้ำ	3(2-2-4)	●	●	●	●	●	●	1. นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจปฏิบัติการเรือนกระจก และช่องโหว่ไอโซเทิน /2. นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเรื่องน้ำ และ วัฏจักรของน้ำ 3. นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจกรดเบส และคาร์บอนไดออกไซด์ในแหล่งน้ำ	การบรรยาย และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น -กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์กรณีศึกษา -การศึกษาค้นคว้า -ปฏิบัติการทำงานทดลอง	Power point ประกอบภาพ บรรยาย เอกสาร ประกอบการสอน	ประเมินจาก -การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม -ผลงานการฝึกปฏิบัติ -การทดสอบย่อย	ดร. วีรนาถ สุวรรณเรือง
9	สอบกลางภาค		●	●	●	●	●						



แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หน่วย บท หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	วิธีการ ประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
5.1	บทที่ 7 กระบวนการ เคมีในแหล่งน้ำ บทที่ 8 มลพิษทางน้ำ	3(2-2-4)  6-6-12	●	●	●	●	●	●	1. นักศึกษามีความรู้ความ เข้าใจกระบวนการเคมีใน แหล่งน้ำ และมลพิษทางน้ำ	การบรรยาย และ อภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น -กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์กรณีศึกษา -การศึกษาค้นคว้า -ปฏิบัติกาทดลอง	Power point ประกอบกับ บรรยาย เอกสาร ประกอบการสอน	ประเมินจาก -การมีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม -ผลงานการฝึกปฏิบัติ -การทดสอบย่อย	ดร. วีรินถ สุวรรณเรือง
			●	●	●	●	●	●	1. นักศึกษามีความรู้ความ เข้าใจ เรื่องดินคุณสมบัติของดิน 2. นักศึกษา มีความรู้ความ เข้าใจ คุณสมบัติบางประการ และ การดูดซับประจุของดิน	การบรรยาย และ อภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น -กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์กรณีศึกษา -การศึกษาค้นคว้า -ปฏิบัติกาทดลอง	Power point ประกอบกับ บรรยาย เอกสาร ประกอบการสอน	ประเมินจาก -การมีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม -ผลงานการฝึกปฏิบัติ -การทดสอบย่อย	ดร. วีรินถ สุวรรณเรือง

แผนการสอน

5.1	สัปดาห์ ที่	หน่วย บท หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง 3(2-2-4)	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การ เรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการ ประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
				1	2	3	4	5	6					
15 -17		บทที่ 11 กระบวนการ และปฏิกิริยาทางเคมี อื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นใน ดิน มลพิษทางดิน และ การสูญเสียดิน บทที่ 12 ดินกรด ดิน เค็ม และดินโซเดียม	4-4-8	●	●	●	●	●	●	นักศึกษา มีความรู้ความ เข้าใจ กระบวนการ และ ปฏิกิริยาทางเคมีอื่น ๆ ที่ อาจเกิดขึ้นในดิน มลพิษ ทางดิน และการสูญเสียดิน ดินกรด ดินเค็ม และดินโซ เดียม	การบรรยาย และ อภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น -กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์กรณีศึกษา -การศึกษาค้นคว้า -ปฏิบัติการทดลอง	Power point ประกอบกร บรรยาย เอกสาร ประกอบการสอน	ประเมินจาก -การมีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม -ผลงานการฝึกปฏิบัติ -การทดสอบย่อย	ดร. ชีรนภา สุวรรณเรือง
18		สอบปลายภาค		●	●	●	●	●					ดร. ชีรนภา สุวรรณเรือง	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้						
ลักษณะการประเมิน	ผลการเรียนรู้					
	1	2	3	5	6	
การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การตอบคำถาม ทดสอบย่อยในชั้นเรียน	•	•	•	•	•	ทุกสัปดาห์
	•	•	•	•	•	
ผลการปฏิบัติทดลอง, การฝึกปฏิบัติงาน	•	•	•	•	•	หลังจากรียน ภาคฤดูร้อนแต่ละสัปดาห์
ผลการสอบปลายภาค	•	•	•	•	•	ตามปฏิทินของมหาวิทยาลัย
ผลการสอบปลายภาค	•	•	•	•	•	ตามปฏิทินของมหาวิทยาลัย
						รวมทั้งหมด
						100

หมายเหตุ: \* เพิ่มเติมจากแบบฟอร์มเดิม และเครื่องหมาย • เท่ากับ การสอนและต้องประเมินผล

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

6.1	<p>ตำราและเอกสารหลัก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรมควบคุมมลพิษ 2543. พีเอเอช กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม</li> <li>2. กรมควบคุมมลพิษ 2543. สำหรับเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษในการตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม</li> <li>3. เกียรติศักดิ์ อุดมโรจน์ศิลป์ 2546. ของเสียอันตราย ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต</li> <li>4. สุธีรา ดุลยเสถียร และคณะ 2544. มลพิษสิ่งแวดล้อม บริษัทรวมศาสตร์ จำกัด</li> <li>5. นัทธีรา สรรมนี 2541. เคมีสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร</li> </ol> <p>และหนังสือ และเว็บไซต์อื่น ๆ ที่เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)</p>
6.2	<p>เอกสารและข้อมูลสำคัญ</p> <p>-</p>
6.3	<p>เอกสารและข้อมูลแนะนำ</p> <p>-</p>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p><b>7.1 การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</b></p> <p>นักศึกษาประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ ตามกรอบการประเมินการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของ สมศ ผ่านระบบการประเมินออนไลน์ของมหาวิทยาลัย เมื่อสิ้นสุดการเรียนรายวิชา สัปดาห์สุดท้ายของการเรียน</p>
<p><b>7.2 การประเมินการสอน</b></p> <p>การประเมินการสอนเป็นไปตามระบบของมหาวิทยาลัย โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับผิดชอบการนำผลประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และการประเมินตนเองของอาจารย์ มาพิจารณาและให้ข้อมูลแก่อาจารย์ผู้สอน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา</p>
<p><b>7.3 การปรับปรุงการสอน</b></p> <p>กลไกการปรับปรุงการสอน กำกับดูแลโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งมีหน้าที่ในการนำผลการประเมินการสอนโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาพิจารณา สรุปข้อมูลให้อาจารย์ผู้สอนรับทราบ และนำผลไปพิจารณาในการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป</p> <p>กลไกการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยและคณะมีการจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านการสอน เช่น การจัดเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ และการวิจัยในชั้นเรียน เป็นต้น ซึ่งอาจารย์สามารถพัฒนาตนเองและนำความรู้มาปรับปรุงการสอนได้ตลอดเวลา</p>
<p><b>7.4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</b></p> <p>การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่กำหนดสำหรับรายวิชา</p> <p>การพิจารณาระดับคะแนนที่อาจารย์ทำการประเมินผลและตัดเกรด ให้เป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานของมหาวิทยาลัย ดำเนินการในระดับคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะ</p> <p>การให้โอกาสนักศึกษาในการตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด รวมไปถึงการให้นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผลการเรียนหากเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมหรือมีข้อผิดพลาดในการประเมิน</p>
<p><b>7.5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b></p> <p>การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจมีการปรับปรุงเนื้อหาให้เหมาะสม การปรับปรุงระยะเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละหัวข้อ การปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน และการปรับปรุงเกณฑ์และวิธีการประเมินผลการเรียนของนักศึกษา ทุกกรอบระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดการสอนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา</p>