

**มคอ.3**

รายละเอียดของรายวิชาความรู้หลักในวิชาเคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ศึกษา  
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2557

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป****1. รหัสและชื่อรายวิชา**

วช 521      ความรู้หลักในวิชาเคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ศึกษา  
SCE 521      Main Concept in Chemistry for Science Educator

**2. จำนวนหน่วยกิต**

2(2-0-4)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา (นอกเวลาราชการ)  
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์เลือก

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

1. อาจารย์ ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์

อาจารย์ผู้สอน

1. อาจารย์ ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์

**5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ชั้นปีที่ 1****6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มศว

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

22 กรกฎาคม 2557

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจแนวคิด/หลักการที่สำคัญในเคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ ชีวเคมี และเคมีเชิงฟิสิกส์ การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ และมีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ในระดับปริญญาโท

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ตลอดจนตอบสนองความต้องการของผู้เรียน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในระดับสากล

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎี หลักการที่สำคัญในเคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ ชีวเคมี และเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน และการนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	ฝึกปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
32	0	0	64

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

จัดให้นักศึกษาพบอาจารย์เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการนอกชั้นเรียน สัปดาห์ละ 4-8 ชั่วโมง โดยอาจารย์จะแจ้งวันและเวลาให้นักศึกษาทราบผ่านระบบ A-Tutor

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา	1.2 วิธีการสอน	1.3 วิธีการประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ยึดมั่นในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรมและจรรยาในการประกอบวิชาชีพ</li> <li>● มีคุณธรรม จริยธรรม ความเสียสละ และคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ความเสียสละ และการคำนึงถึงประโยชน์ต่อส่วนรวม</li> <li>● เน้นให้นิสิตมีความรับผิดชอบ หน้าที่ทั้งต่อตนเองและส่วนรวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากพฤติกรรมในชั้นเรียนและการร่วมกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ความเสียสละ การให้ความช่วยเหลือผู้อื่น</li> <li>● ประเมินจากความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและความตรงต่อเวลาในการส่งงาน</li> </ul>

### 2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ	2.2 วิธีการสอน	2.3 วิธีการประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีความรู้ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ศึกษาอย่างบูรณาการ</li> <li>● นำทฤษฎี หลักการ และแนวคิด ทางวิทยาศาสตร์และ/หรือศึกษาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมและการวิจัยในด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้</li> <li>● มอบหมายงานที่ให้ผู้เรียนได้สะท้อนถึงองค์ความรู้ที่ได้รับ</li> <li>● มอบหมายงานที่ให้ผู้เรียนได้มีการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากผลการเรียนในรายวิชา</li> <li>● อนุทินซึ่งสะท้อนถึงความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอน</li> <li>● ประเมินจากการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการสาธิตการจัดการเรียนรู้เคมี</li> </ul>

## 3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	3.2 วิธีการสอน	3.3 วิธีการประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าประเด็นปัญหาต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์</li> <li>● มีทักษะในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและสร้างสรรค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</li> <li>● จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และประเมินค่าประเด็นปัญหาต่าง ๆ</li> <li>● จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากความถูกต้องของแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</li> <li>● ประเมินจากแนวทางการแก้ไขปัญหาในประเด็น “ปัญหาสิ่งแวดล้อม”</li> <li>● ประเมินจากการประเมินค่าประเด็นปัญหา “โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทย</li> </ul>

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา	4.2 วิธีการสอน	4.3 วิธีการประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถทำงานและสร้างสรรค์ผลงานวิชาการร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีความสุข</li> <li>● มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดีวางตนได้ถูกต้องเหมาะสมกับกาลเทศะ</li> <li>● มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม</li> <li>● เป็นแบบอย่างที่ดีในการทำงาน มีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมกลุ่มในด้านการเป็นผู้นำที่ดี ผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การวางตัว และการทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> </ul>

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา	5.2 วิธีการสอน	5.3 วิธีการประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถใช้ทักษะการคำนวณและทางคณิตศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา</li> <li>● สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าข้อมูลที่เป็นประโยชน์</li> <li>● สามารถวิเคราะห์และประเมินเพื่อเลือกรับและไม่รับข้อมูลสารสนเทศได้อย่างสร้างสรรค์และรู้เท่าทัน</li> <li>● สามารถสื่อสารและ/หรือนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมกับสถานการณ์</li> <li>● สามารถสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นิสิตได้ใช้ทักษะการคำนวณและทักษะทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา</li> <li>● มอบหมายงานที่มุ่งเน้นให้นิสิตได้สืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เลือกรับข้อมูลและนำข้อมูลมานำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินทักษะการคำนวณและทางคณิตศาสตร์จากการแก้โจทย์ปัญหาในหัวข้อเคมีคำนวณ เช่น ปริมาณสารสัมพันธ์ อัตราการเกิดปฏิกิริยา สมดุลเคมี และกรด-เบส โดยดูทั้งขั้นตอนและผลลัพธ์ที่ได้</li> <li>● ประเมินจากการนำเสนองานต่าง ๆ โดยพิจารณาในด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล แหล่งข้อมูลมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษหรือไม่ สื่อที่ใช้ในการนำเสนอ</li> </ul>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและสื่อ	อาจารย์ผู้สอน
1	2	Particles of Matters(Basic units of substance)	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
2	2	Elements and Compounds(Intra/Inter molecular bond)	บรรยาย อภิปราย กิจกรรมเดี่ยวและกลุ่ม การจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
3	2	Gases	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
4	2	Solutions(Solubility, Properties, and Concentration)	บรรยาย กิจกรรมเดี่ยว และกลุ่ม การจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
5	2	Chemical reactions	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
6	2	Stoichiometry	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
7	2	Rate of the Reactions	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์

ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อ	อาจารย์ผู้สอน
8	2	Chemical equilibrium	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
9	2	Acid-base	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
10	2	สอบกลางภาค		
11	2	Transition Metal and coordination compounds	บรรยาย อภิปราย กิจกรรมเดี่ยวและกลุ่ม การจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
12	2	Electrochemistry	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
13	2	Nuclear chemistry	บรรยาย อภิปราย กิจกรรมเดี่ยวและกลุ่ม การจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ วิเคราะห์เพื่อประเมินค่า ประเด็นปัญหา “การสร้าง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใน ประเทศไทย”	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
14	2	Hydrocarbon and Derivatives	บรรยาย กิจกรรมเดี่ยว และกลุ่ม การจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ วิเคราะห์และเชื่อมโยง แนวความคิดทาง วิทยาศาสตร์ใน ชีวิตประจำวันและภูมิ ปัญญาท้องถิ่น	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์

ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อ	อาจารย์ผู้สอน
15	2	Chemical Elements of Life	Flipped-Classroom Self-Study Discussion Practices (Tutoring)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
16	2	Chemistry and the environment	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์ แนวทางการแก้ไขปัญหา ในประเด็น “ปัญหา สิ่งแวดล้อม”	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
17	2	Innovation in Chemistry Teaching	นำเสนอแผนการจัดการ เรียนรู้และสถิติการ จัดการเรียนรู้เคมี(Micro- Teaching)	ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์
18	2	สอบปลายภาค		



## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
การเข้าเรียน การมีส่วนร่วมในการเรียน การทำงานร่วมกับผู้อื่น และ ความรับผิดชอบ <u>ด้านคุณธรรมจริยธรรม</u> - การฟังความคิดเห็นของผู้อื่น - การให้ความร่วมมือขณะทำงานกลุ่ม - ความเสียสละ - การให้ความช่วยเหลือผู้อื่น - ความตรงต่อเวลาในการส่งงาน <u>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</u> - การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี - การวางตัวให้ถูกกาลเทศะ - การทำงานร่วมกับผู้อื่น - ความรับผิดชอบ	10 %
งานที่ได้รับมอบหมาย <u>ด้านความรู้</u> - อนุทิน - แผนการจัดการเรียนรู้เคมี - การสาธิตการจัดการเรียนรู้เคมี <u>ด้านทักษะทางปัญญา</u> - การวิเคราะห์แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ - แนวทางการแก้ไขปัญหาในประเด็น “ปัญหาสิ่งแวดล้อม” - การประเมินค่าประเด็นปัญหา “โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทย” <u>ด้านทักษะการใช้ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</u> - การแก้โจทย์ปัญหาในหัวข้อเคมีคำนวณ เช่น ปริมาณสารสัมพันธ์ อัตราการเกิดปฏิกิริยา สมดุลเคมี และกรด-เบส - การนำเสนองาน (ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล แหล่งข้อมูลมีทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษหรือไม่ สื่อที่ใช้ในการนำเสนอ)	30 %
การสอบกลางภาคเรียน(ด้านความรู้และด้านทักษะการใช้ตัวเลข )	30 %
การสอบปลายภาคเรียน(ด้านความรู้และด้านทักษะการใช้ตัวเลข)	30 %
รวม	100 %

## เกณฑ์การประเมิน

A <input type="checkbox"/> 85%	85%>B+ <input type="checkbox"/> 75%	75%> B <input type="checkbox"/> 65%	65%> C+ <input type="checkbox"/> 60%
60%> C <input type="checkbox"/> 55%	55%> D+ <input type="checkbox"/> 50%	50%> D <input type="checkbox"/> 45%	F < 45 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

Brown, Theodore L. (2009). *Chemistry the central science*. 11<sup>th</sup> edition. USA :Pearson Prentice Hall.

Chang, R. (2010). *Chemistry*. 10th ed. Boston : McGraw–Hill Higher Education.

Chang,R. (2000). *Essential Chemistry: A Core Text for General Chemistry*. 2<sup>nd</sup> ed. Boston: McGraw–Hill Higher Education.

Zumdahl, Steven S. (1995). *Chemical Principle*. 2<sup>nd</sup> ed: Lexington.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ทบวงมหาวิทยาลัย, คณะอนุกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย. (2540). **เล่ม 1**. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

ทบวงมหาวิทยาลัย, คณะอนุกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย. (2540). **เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

- Journal of Chemical Education
- Journal of Research in Science Teaching
- Chemical Educator
- Chemistry Education Research and Practices
- Education Research Complete ใน Ebsco Host (SWU library)

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- <http://www.hippocampus.org/>
- [http://chemistry.olivet.edu/chemistry\\_library.htm](http://chemistry.olivet.edu/chemistry_library.htm)
- <http://www3.ipst.ac.th/chemistry/>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินโดยใช้แบบสำรวจที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานและการประเมินใน ปค.003

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นักเรียนอนุทินเพื่อสะท้อนการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

### 3. การปรับปรุงการสอน

จัดประชุมการจัดการองค์ความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอน โดยคณาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไข ข้อคิดเห็นอื่นเพื่อปรับปรุงการสอนต่อไป

#### 4. การทบทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ทวนสอบจากคะแนนสอบและงานที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตโดยที่ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำผลการประเมินจากแบบประเมินที่หน่วยงานพัฒนาขึ้น ผลการประเมินจาก ปค 003 และผลสะท้อนของจัดการเรียนการสอนในอนูทินที่นิสิตเขียนมาพิจารณาประกอบร่วมกัน สรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนที่ดี ที่ยังต้องพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น และที่ยังคงเป็นปัญหาต้องปรับปรุง พร้อมวิธีการแก้ไข เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป