



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ประยุกต์สำหรับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

รหัสวิชา 4142305

ภาคเรียนที่ 2/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	5
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	11
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	12

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4142305เคมีเชิงฟิสิกส์ประยุกต์สำหรับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
 Applied Physical Chemistry for Cosmetic Science

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-3-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
 3.2 ประเภทของรายวิชาเฉพาะด้านบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ ดร. วิทวัส รัตนถาวร

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

อาจารย์ ดร.วิทวัส รัตนถาวร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพัสพันธ์ เดชประสิทธิ์โชค

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

กลุ่มเรียน UA

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

“ไม่มี”

8. สถานที่เรียน

อาคารแวงเที่ยงธรรม มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมทั้งทฤษฎีการไหล ความคงตัว และประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
2. เพื่อให้ศึกษานำความรู้เกี่ยวกับเคมีเชิงฟิสิกส์ที่ได้ นำมาประยุกต์ในเครื่องสำอางได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้เนื้อหาสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เพื่อเป็นทักษะและองค์ความรู้ในการประกอบอาชีพของนักศึกษา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการทางเคมีฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งตำรับความคงตัวและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสมดุลวัฏภาคการละลายและการเพิ่มการละลายบัฟเฟอร์ไอโซโทนิกวิทยาศาสตร์การไหลปรากฏการณ์บนพื้นผิวการดูดซับและคอลลอยด์

Physicochemical principles underlying the formulation, stability and efficacy of cosmetic products; phase equilibrium, solubility and solubility enhancement, buffer, isotonic, rheology, interfacial phenomena, adsorption and colloids

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	ไม่มี	15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

- จำนวนชั่วโมงบรรยาย 30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ 15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา และการศึกษาด้วยตนเอง 75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
- มีการจัดสรรเวลาในการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคลแก่นักศึกษาในช่วงเวลาราชการและนอกเวลาราชการตามความเหมาะสม

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

● 1.1.2 ทัศนคติในความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ

○ 1.1.1 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

○ 1.1.3 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2 วิธีการสอน

1.2.1 มอบหมายงานให้กับนักศึกษา

1.2.2 ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัยโดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา

1.2.3 ปลุกฝังให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์สุจริต จากงานที่ได้รับมอบหมาย

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 ประเมินความซื่อสัตย์สุจริต จากงานที่ได้รับมอบหมาย

1.3.2 ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงาน

ตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ

● 2.1.6 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

○ 2.1.3 สามารถบูรณาการความรู้เพื่อใช้ในการตั้งตำรับ วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การปรับปรุงตำรับ และการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 การสอนบรรยายร่วมกับการสร้างคำถามในชั้นเรียน

2.2.2 การสอนที่เน้นให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติม

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 ประเมินผลจากการทดสอบ

2.3.2 ประเมินผลจากรายงาน หรือโครงการที่นักศึกษาจัดทำ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ

● 3.1.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 สอนโดยใช้การสืบค้นข้อมูล

3.2.2 สอนโดยให้ตอบคำถามในห้องเรียนและร่วมแก้โจทย์ปัญหา

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินผลจากการส่งงานของนักศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.2 มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม

○ 4.1.3 สามารถเป็นผู้ริเริ่มหรือผู้นำแสดงทัศนะในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและ

ส่วนรวม

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 มอบหมายงานงานให้กับนักศึกษา

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.2 ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

4.3.2 ประเมินผลจากความรับผิดชอบของนักศึกษาจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 มีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

○ 5.1.2 สามารถใช้สารสนเทศในการค้นหาข้อมูล

○ 5.1.4 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 การมอบหมายงานที่ต้องมีการค้นคว้าเพิ่มเติม หรือมีการคำนวณ

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ประเมินผลจากการส่งแบบฝึกหัดหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ระบบหน่วยและการวัด - บทนำ - ความรู้เบื้องต้นทางเคมีเชิงฟิสิกส์ - ระบบหน่วย	2	- การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม <u>สื่อที่ใช้</u> 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์	คณาจารย์ผู้สอน

	- กิจกรรมของวิชา - การประเมินผล		2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน	
2	ความรู้เกี่ยวกับวัฏภาคสมดุค	2	-การบรรยายด้วยเอกสารซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การทำกิจกรรมผ่านใบงาน - การอภิปราย และตอบ คำถาม สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน	คณาจารย์ผู้สอน
3	ความรู้เกี่ยวกับการละลาย การเพิ่มการละลาย และไอโซโทนิค	2	-การบรรยายด้วยเอกสารซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การทำกิจกรรมผ่านใบงาน - การอภิปราย และตอบ คำถาม สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน	คณาจารย์ผู้สอน
4	บรรยาย ความรู้เกี่ยวกับการดูดซับ ปฏิบัติการ การทดลองที่ เรื่องการดูด 1 ซับ	5	- การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม -อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ -นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำ สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน	คณาจารย์ผู้สอน

5	<p>บรรยาย หลักการ และกฎของอุณหพลศาสตร์</p> <p>ปฏิบัติการ การทดลองครั้งที่ 2 เรื่องความร้อนของปฏิกิริยา</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม -อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ -นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำ <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน 	คณาจารย์ผู้สอน
6	หลักการ และกฎของจลนศาสตร์	2	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน 	คณาจารย์ผู้สอน
7	ความรู้เกี่ยวกับระบบบัฟเฟอร์ของสารละลาย	2	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม <p>สื่อที่ใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน 	คณาจารย์ผู้สอน
8	การคำนวณ pH และการเตรียมบัฟเฟอร์ของสารละลาย	3	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point 	

			<ul style="list-style-type: none"> - การอภิปราย และตอบ คำถาม สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน 	
9	<p><u>บรรยาย</u></p> <p>ทฤษฎีการไหล และความหนืด</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน 	<p>คณาจารย์ผู้สอน</p>
10	<p><u>บรรยาย</u></p> <p>พฤติกรรมของของไหล</p> <p><u>ปฏิบัติการ</u></p> <p>การทดลองครั้งที่ 3 เรื่องศึกษาพฤติกรรมการไหลและหาค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม -อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ -นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำ สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน 	
11	<p>ความรู้เกี่ยวกับความตึงผิวและสารลดแรงตึงผิว (1)</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยายด้วยซีทประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การทำกิจกรรมผ่านใบงาน - การอภิปราย และตอบ คำถาม - รายงานที่มอบหมายให้ค้นคว้าเพิ่มเติม 	<p>คณาจารย์ผู้สอน</p>

			-สืบค้นข้อมูลด้วยระบบ สารสนเทศ สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการ เรียน	
12	ความรู้เกี่ยวกับความตึงผิว และสารลดแรงตึงผิว (2)	2	- การบรรยายด้วยซีท ประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การทำกิจกรรมผ่านใบงาน - การอภิปราย และตอบ คำถาม - รายงานที่มอบหมายให้ค้นคว้า เพิ่มเติม -สืบค้นข้อมูลด้วยระบบ สารสนเทศ สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการ เรียน	
13	บรรยาย ความรู้เกี่ยวกับคอลลอยด์	2	- การบรรยายด้วยซีท ประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม สื่อที่ใช้ 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการ เรียน	คณาจารย์ ผู้สอน
14	บรรยาย สารคอลลอยด์ใน เครื่องสำอาง ปฏิบัติการ การทดลองที่ ศึกษาาระบบ 4 คอลลอยด์	5	- การบรรยายด้วยซีท ประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การอภิปราย และตอบ คำถาม -อาจารย์บรรยาย/สาธิต	คณาจารย์ ผู้สอน

			ปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำ <u>สื่อที่ใช้</u> 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน	
15	<u>บรรยาย</u> ความรู้เกี่ยวกับความคงตัวของสารสำคัญในตำรับเครื่องสำอาง รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเสื่อมสลายของสารสำคัญ <u>ปฏิบัติการ</u> การทดลองที่ ศึกษาความคงตัวของสารสำคัญในตำรับเครื่องสำอาง ทั้งในสภาวะเร่งและสภาวะยาว	5	- การบรรยายด้วยซีดีประกอบการสอน - การบรรยายด้วย Power point - การทำกิจกรรมผ่านใบงาน - การอภิปราย และตอบ คำถาม - รายงานที่มอบหมายให้ค้นคว้าเพิ่มเติม - สืบค้นข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศ - อาจารย์บรรยาย/สาธิต ปฏิบัติการ <u>สื่อที่ใช้</u> 1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2. หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน	
16	สอบปลายภาค	3	- การทดสอบ	คณาจารย์ผู้สอน

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1.1.2	1. การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนด	1-16	ร้อยละ 10	อาจารย์ผู้สอนประเมิน
ด้านความรู้ 2.1.1	1. สอบกลางภาค 2. สอบปลายภาค 3. สอบปฏิบัติ	8 16 16	ร้อยละ 20 ร้อยละ 20 ร้อยละ 10	-คะแนนสอบ
ด้านทักษะทางปัญญา	1. รายงานก่อนปฏิบัติการ	1-15	ร้อยละ 10	-คุณภาพของรายงาน

3.1.3	2. รายงานการทดลอง	1-15	ร้อยละ 10	การวิเคราะห์ผลการทดลองโดยอ้างอิงทฤษฎีอย่างถูกต้อง
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 4.1.1, 4.1.2	1.การทำงานเป็นกลุ่ม 2. การแบ่งงานรับผิดชอบ 3. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	1-15	ร้อยละ 10	-การแบ่งงานที่รับผิดชอบในกลุ่ม
ทักษะในการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1.1, 5.1.2	-การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม และ/หรือมีความสอดคล้องกับงานที่ได้รับมอบหมาย -การคำนวณทางคณิตศาสตร์	1-15	ร้อยละ 10	-การเขียนอ้างอิงของรายงาน -ความถูกต้องของการคำนวณทางคณิตศาสตร์

3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
85-100	A
79-84	B+
73-78	B
67-72	C+
61-66	C
55-60	D+
50-54	D
0-49	F
-	W
-	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Cannell, John S. (1985). Fundamentals of Stability Testing. International Journal of Cosmetic Science. 7, 291-303.
- George W., Physical Chemistry. Thomson Publishing., U.S.A. 1996.
- Sherman P. (1996). Techniques for Assessing the Rheological Properties of Toiletry and Cosmetic Products. Journal of the Society of Cosmetic Chemists. 17, 439-465.

The European Cosmetic, Toiletry and Perfumery Association (Colipa). Guideline on stability testing of cosmetic product, 2004.

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

พรพัฒน์ เดชประสิทธิ์โชค และสรรค์ชัย เหลือจันทร์. 2554. เคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่

1. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายผลิตเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

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

มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2544. ตำราปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร. 185 หน้า.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

วัฒน์ศักดิ์. 25 42. โครงการตำราและเอกสารประกอบการเรียน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 113 หน้า.

อรอนงค์ อาร์ศรีโร. 25 26. โครงการตำราและเอกสารประกอบการเรียน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 113 หน้า.

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

พรพัฒน์ เดชประสิทธิ์โชค และสรรค์ชัย เหลือจันทร์. 2554. เคมีเชิงฟิสิกส์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่

1. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายผลิตเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

George W., Physical Chemistry. Thomson Publishing., U.S.A. 1996.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับ และเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

- หลักสูตรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำรายงานรายวิชาตามรายละเอียดที่ สกอ. กำหนดทุกภาคการศึกษา

- มีการประชุมอาจารย์ทั้งหลักสูตรเพื่อหารือปัญหาการเรียนรู้ของนักศึกษาและร่วมกันหาแนวทางแก้ไข จัดประชุมผู้สอนในรายวิชา เพื่อพิจารณาและนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- หลักสูตรมีคณะกรรมการประเมินการสอนทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา โดยการสุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนน ของรายวิชา 60% ของรายวิชาทั้งหมดในความรับผิดชอบของหลักสูตร ภายในรอบเวลาหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- หลักสูตรมีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของหลักสูตร การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา เสนอต่อประธานกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อนำเข้าที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป