

มคอ. 5 รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (ตามแนว OBE)

รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย

เคมีเชิงฟิสิกส์

ภาษาอังกฤษ

Physical Chemistry I

๒. รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนรายวิชานี้ (Pre-requisite) และรายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน

๐๑๔๐๓๑๑๕ เคมีพื้นฐาน II (Basic Chemistry II)

๐๑๔๑๗๑๑๒ แคลคูลัส II (Calculus II)

๓. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ดร.วิศวัฒน์ สกุศลศักดิ์นิมิตร (บรรยาย หมู่เรียน ๘๐๐)

รศ.ดร.ชลดา โกมินทรชาติ (ปฏิบัติ หมู่เรียน ๘๓๐)

ดร.กัลยาวัสส์ วังคะวงษ์ (ปฏิบัติ หมู่เรียน ๘๓๑)

๔. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน: ๑ / ชั้นปีที่ ๒

๕. สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หมวดที่ ๒ การจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

๑. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

ระบุหัวข้อ จำนวนชั่วโมงตามแผนการสอน จำนวนชั่วโมงที่สอนจริง ระบุเหตุผลที่การสอนจริงต่างจากแผนการสอนหากมีความแตกต่างเกิน ๒๕%

ลำดับที่	หัวข้อ (บรรยาย)	จำนวนชั่วโมงตามแผนการสอน	จำนวนชั่วโมงที่สอนจริง	เหตุผลที่การสอนจริงต่างจากแผนการสอนหากมีความแตกต่างเกิน ๒๕%
๑.	ชี้แจงประมวลการสอน ทบทวนพื้นฐาน	๓	๓	
๒.	ทฤษฎีจลนโมเลกุลของแก๊ส	๓	๓	
๓.	แก๊สจริง	๓	๓	
๔.	กฎทางอุณหพลศาสตร์	๓	๓	
๕.	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุความร้อน (Cp) และอุณหภูมิ	๓	๓	
๖.	Thermochemistry	๓	๓	
๗.	ค่าคงที่สมดุลและพลังงานอิสระกิบส์	๓	๓	
๘.	ความดันไอของสารบริสุทธิ์เปลี่ยนแปลงตามความดันและอุณหภูมิ	๓	๓	
๙.	อุณหพลวัตกับคุณสมบัติของสารผสมอย่างง่าย	๓	๓	
๑๐.	สมบัติคอลลิเกทีฟ	๓	๓	
๑๑.	แอกทิวิตี และค่าความแรงไอออนของสารละลาย	๓	๓	
๑๒.	อุณหพลวัตกับแผนภาพวัฏภาคของสารผสม Vapor-Liquid phase diagram	๓	๓	
๑๓.	อุณหพลวัตกับแผนภาพวัฏภาคของสารผสม Liquid-solid phase diagram	๓	๓	
๑๔.	นำเสนอเรื่องค้นคว้าเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน	๓	๓	
๑๕.	นำเสนอเรื่องค้นคว้าเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน (ต่อ)	๓	๓	
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	๔๕		

ลำดับ ที่	หัวข้อ (ปฏิบัติ)	จำนวนชั่วโมง ตามแผนการ สอน	จำนวน ชั่วโมง ที่สอนจริง	เหตุผลที่การสอนจริง ต่างจากแผนการสอน หากมีความแตกต่างกัน ๒๕%
1	ชี้แจงกฎระเบียบในปฏิบัติการทดลอง/ แบ่งกลุ่มทดลอง	๓	๓	
2	อธิบายทฤษฎี และวิธีการทดลอง พร้อมชี้แจง เรื่องการทำแผนการทดลอง และการเขียน รายงาน	๓	๓	
3	บรรยายเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	๓	๓	
4	ปฏิบัติการเสริมเรื่องการเตรียมสาร และการ ไทเทรต	๓	๓	
5	พลังงานและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	๓	๓	
6	เอนทัลปีของสารละลาย	๓	๓	
7	การหาอัตราส่วนความจุความร้อน C_p/C_v ของ แก๊ส	๓	๓	
8	ความร้อนของการสันดาป	๓	๓	
9	การหาค่าคงที่สมดุลของกรดอ่อนโดยวิธีสเปก โทรโฟโตเมทรี	๓	๓	
10	ปริมาตรพาร์เซียลโมลาร์	๓	๓	
11	สมดุลระหว่างไอ-ของเหลว	๓	๓	
12	ระบบสามส่วนประกอบ	๓	๓	
13	การวัดความหนืดและการหาน้ำหนักโมเลกุล ของพอลิเมอร์	๓	๓	
14	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องแก้วและ อุปกรณ์ต่าง ๆ	๓	๓	
15	นำเสนอผลการทดลอง	๓	๓	
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	๔๕		

๒. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน

ระบุหัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน และพิจารณานัยสำคัญของหัวข้อต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชาและหลักสูตร
ในกรณีที่มีนัยสำคัญให้เสนอแนวทางชดเชย

หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน	นัยสำคัญของหัวข้อที่สอนไม่ ครอบคลุมตามแผน	แนวทางชดเชย
ไม่มี	-	-

๓. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

ระบุว่าวิธีสอนเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้แต่ละด้านตามที่ระบุในรายละเอียดรายวิชามีประสิทธิผลหรือไม่
มีและปัญหาของวิธีสอนที่ใช้ (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข

ผลลัพธ์ การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน ที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		อุปสรรคของการใช้กลยุทธ์ พร้อมข้อเสนอแนะ ในการแก้ไขในการลด อุปสรรค
		มี	ไม่มี	
<p>CLO๑ มีความรู้และเข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีตามหลักการและกฎทางอุณหพลศาสตร์</p> <p>CLO๓ สามารถนำความรู้ทางทฤษฎีวิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารในเชิงอุณหพลศาสตร์</p>	<p>๑. บรรยายและทำแบบฝึกหัด</p> <p>๒. เกม</p> <p>๓. Simulation</p> <p>๔. Think-pair share.</p> <p>๕. Jigsaw method</p>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>		<p>- นิสิตส่วนใหญ่ขาดความมั่นใจในความรู้เคมีพื้นฐาน</p> <p>- เกม การใช้แบบจำลอง การอภิปรายกลุ่ม (Jigsaw) ใช้เวลามากกว่าที่คาดไว้</p> <p>- สัญญาณอินต่อนี้ไม่ดี นิสิตบางคนเข้าได้ช้า หลุดระหว่างการทำกิจกรรม</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>- การสอนวิชาเคมีพื้นฐาน ต้องเน้นความเข้าใจให้มากกว่าเนื้อหาที่ต้องจดจำ</p> <p>- การสอบ Exit exam วัดความรู้พื้นฐานเด็ก ต้องมีข้อบังคับที่ผูกพันกับคะแนนเก็บในรายวิชา</p> <p>- กระชับการอธิบาย และแสดงจุดประสงค์ของงานที่ทำให้ชัดเจนขึ้น การตั้งเวลานับถอยหลังบนหน้าจอ น่าจะกระตุ้นให้นิสิตทำงานได้ทันเวลามากยิ่งขึ้น</p> <p>- เปลี่ยนการใช้ Kahoot เป็นระบบอื่นที่ flow มากกว่าแทน</p>
<p>CLO๒ สามารถวางแผนการทดลอง และมีเทคนิคการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<p>๑. การสังเกตพฤติกรรมนิสิตระหว่างทำการทดลอง</p>	<p>✓</p>		
<p>CLO๔ สามารถใช้ภาษาที่เหมาะสมอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารในเชิงอุณหพลศาสตร์</p>	<p>๑. การนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>	<p>✓</p>		<p>นิสิตส่วนใหญ่ทำการนำเสนอได้ดี (ผู้สอนเชื่อว่าการได้ฝึกแลกเปลี่ยนความคิดเห็นใน Active learning ทำให้ นิสิตกล้าแสดงออก และมีความมุ่งมั่นในการทำงานมากขึ้น) และยังมี การใช้ rubric score พร้อม</p>

				<p>กับให้เพื่อนประเมินเพื่อนด้วย แต่ก็ยังพบมีนิสิตบางกลุ่ม/บางคนยังใช้การอ่านตามสคริป และทำสไลด์ที่คัดลอกเนื้อหาจากอินเทอร์เน็ต โดยไม่มีการเรียบเรียงเรื่องราวให้เหมาะสม</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ยกตัวอย่างงานนำเสนอที่ไม่ดี ให้นิสิตได้เห็นภาพ - ย้ำเรื่องการใช้ Rubric score ในการให้คะแนนการนำเสนอ
CLO๕ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลทางเคมีเชิงฟิสิกส์	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอ้างอิงแหล่งที่มาข้อมูลในงานที่ได้รับมอบหมาย 2. การสร้างกราฟต่างๆ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วย excel 	<p>✓</p> <p>✓</p>		<p>นิสิตไม่มีพื้นฐานการสร้างกราฟด้วย Excel มาก่อน</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>ให้ผู้สอนที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาส่วนนี้ (การทำข้อมูลในสัปดาห์ปฏิบัติและวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี) สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของทักษะการทำกราฟ หรือมีการวัดประเมินทักษะด้านนี้ด้วย</p>
CLO๖ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	<ol style="list-style-type: none"> 1. เช็กความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน 	<p>✓</p>		
CLO๗ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง	<ol style="list-style-type: none"> 1. การส่งงาน การบ้าน บันทึก การเรียนรู้ได้ตรงเวลา 2. การปรับปรุงแก้ไขงาน 	<p>✓</p> <p>✓</p>		
CLO๘ มีจิตสำนึกเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานวิชาชีพทางเคมีและวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระเบียบห้องปฏิบัติการ 2. Plan lab 	<p>✓</p> <p>✓</p>		

๔. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน

4.1 **ต้องควบคุมเวลาในการทำ Active learning** ในทุกกิจกรรมให้กระชับมากขึ้น ปรับเปลี่ยนบางกิจกรรมที่ใช้เวลานานมากเกินไป เช่น การสร้างเกมโดมิโน Tarsia ที่ใช้เวลาในการประดิษฐ์เกมมากกว่าการได้ทบทวน หรือการควบคุมเวลาในการหาข้อมูลและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกิจกรรมเรียนรู้แบบ Jigsaw

4.2 การที่ต้องใช้เวลามากเนื่องจาก**พื้นฐานเคมีของนิสิตค่อนข้างต่ำ** (เหมือนมาเรียนรู้ทุกเรื่องใหม่ทั้งหมด) ผู้สอนจึงทำการเช็คความรู้พื้นฐานและทบทวนความรู้ให้ในคาบแรกตามที่วางแผนปรับปรุงในปี 2565 แต่อย่างไรก็ตาม การทบทวนในครั้งเดียวก็ยังไม่เพียงพอที่นิสิตจะเกิดความเข้าใจถึงขั้นที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ที่จัดเตรียมได้ การสอนวิชาเคมีพื้นฐานในปี 1 จึงถือว่ามีค่าสำคัญมาก และควรเน้นให้นิสิตเข้าใจในหลักการที่ใช้ในรายวิชาต่อเนื่อง และการคำนวณที่จำเป็นให้มากยิ่งขึ้น

4.3 การใช้ Simulation ช่วยให้นิสิตเข้าใจ concept ทฤษฎีจลน์โมเลกุลแก๊สได้ชัดเจนมากขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา รวมถึงการสร้างกราฟแผนผังวิภูภาคและเรียนรู้จากกราฟที่สร้างขึ้นเองก็ได้ผลตอบรับที่ดีจากนิสิต จึงควรพัฒนาปรับปรุงวิธีการสอนดังกล่าวให้กระชับ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การสร้างกราฟจาก Excel ควรมีการมอบหมายงานให้ทำ และประเมินทักษะเป็นรายบุคคล

4.4 การใช้เกม Kahoot ในการควิสปลุ้ความสนใจของนิสิตเป็นอย่างดี แต่ยังคงพบปัญหาจากเรื่องเครือข่ายสัญญาณที่ไม่ดี ทำให้นิสิตและบางครั้งเครื่องของผู้สอนเกิดการหลุดระหว่างการเล่น ทำให้ต้องเสียเวลาในการ join to play ใหม่ อาจลดความตื่นเต้นแล้วหันมาใช้ GG form หรือ platform อื่นที่มีความเสถียรมากกว่าและสะดวกต่อการเข้าถึงมากกว่าแทน

4.5 พยายามจัดกิจกรรมให้นิสิตมีเวลาในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยน โดยให้นำเสนอเป็น Presentation สั้นๆ ที่มีหัวข้อและรูปภาพประกอบการอธิบาย เพื่อฝึกฝนให้นิสิตพูดถ่ายทอดจากความเข้าใจ โดยไม่ต้องอ้างอิงสคริปหรืออ่านข้อมูลจาก Google โดยตรง

หมวดที่ ๓ สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

๑. จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน) ๒๒ คน
๒. จำนวนนิสิตที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ๒๒ คน
๓. จำนวนนิสิตที่ถอนรายวิชา (W) ๐ คน
๔. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด)

คะแนน (ร้อยละ)	สัญลักษณ์	แต้มประจำ	รวม	
			คน	ร้อยละ
๘๐- ๑๐๐	A	๔.๐	๔	๑๘.๒
๗๕ - ๗๙	B+	๓.๕	๓	๑๓.๖
๖๕ - ๗๔	B	๓.๐	๖	๒๗.๓
๕๗ - ๖๔	C+	๒.๕	๕	๒๒.๗
๕๐ - ๕๖	C	๒.๐	๔	๑๘.๒
๔๓ - ๔๙	D+	๑.๕	๐	๐
๓๘ - ๔๒	D	๑.๐	๐	๐
๐ - ๓๗	F	๐.๐	๐	๐
จำนวนรวม (คน)			๒๒	๑๐๐

๕. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ (ถ้ามี)

เนื่องจากปีนี้ ผู้สอนทำการสอนแบบ Active learning ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาเขตศรีราชา โดยมีข้อกำหนดว่า คะแนนจากการสอบจะต้องไม่เกิน 30% จากสัดส่วนคะแนนทั้งหมด ทำให้ปีนี้สัดส่วนคะแนนเก็บจากงานที่นิสิตได้ทำจากกิจกรรมต่างๆ ของส่วนภาคบรรยายจึงสูงกว่าปีที่ผ่านมา ทำให้เกรด C เป็นช่วงคะแนนต่ำสุดที่นิสิตได้

๖. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา

๖.๑ ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน (ถ้ามี)

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น	เหตุผล
ไม่มี	

๖.๒ ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ (ถ้ามี)

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น	เหตุผล
ไม่มี	

๗. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
ทวนสอบจากการประเมินข้อสอบ และงานที่ได้รับ มอบหมาย โดยคณาจารย์ผู้สอน เพื่อพิจารณาว่าเป็นไป ตามจุดประสงค์ และผลการเรียนรู้ของรายวิชา	คณาจารย์ในกลุ่มผู้สอนร่วมกันมีความเห็นพ้องตรงกัน ว่า เป็นไปตามจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ของ รายวิชา

หัวข้อ ประเมิน	วิธีประเมิน	ระดับ ๑	ระดับ ๒	ระดับ ๓	ความ คาดหมาย	ผลประเมิน
CLO๑ มี ความรู้และ เข้าใจการ เปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ และทางเคมี ตามหลักการ และกฎทางอุณหพลศาสตร์	ผลสอบ (สอบย่อย สอบกลางภาค-ปลายภาค)	มีความรู้และเข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และเข้าใจ ๔๐-๗๐%	มีความรู้และเข้าใจ > ๗๐%	ระดับ ๒	ระดับ ๑ = ๔.๕% ระดับ ๒ = ๓๖.๔% ระดับ ๓ = ๕๙.๑%
CLO๓ สามารถ นำความรู้ทาง ทฤษฎี วิเคราะห์และ อธิบายการ เปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ ของสารในเชิง อุณหพลศาสตร์	การถามตอบและการ แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน (วัดคุณภาพคำตอบ จากแนวความคิด การเชื่อมโยง ประสบการณ์ มากกว่าการตัดสิน ว่าถูกหรือผิด)	ตอบคำถามเฉพาะ เวลาที่ถูกเรียกถาม ตอบคำถามไม่ตรง ประเด็น	อยู่ระหว่างระดับ ๑ และ ๓ มีส่วนร่วม ในการแสดงความ คิดเห็นและการ ตอบคำถามบางครั้ง	พยายามแสดงความ คิดเห็น และพยายาม คิดหาคำตอบเพื่อ ตอบคำถามอยู่เสมอ	ระดับ ๒	ระดับ ๑ = ๐ % ระดับ ๒ = ๒๒.๗% ระดับ ๓ = ๗๗.๓%

CLO๒ สามารถวางแผนการทดลองและมีเทคนิคการใช้เครื่องแก้ว/อุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองทางเคมีเชิงฟิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	การสังเกตพฤติกรรมนิสิตระหว่างทำการทดลอง	มีความเข้าใจขั้นตอนการทดลองน้อย สอบถามเพื่อนกลุ่มอื่นตลอดเวลา	เข้าใจขั้นตอนการทดลอง อาจไม่ทราบข้อควรระวังบางอย่าง และตอบคำถามได้บางส่วน	เข้าใจขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียด ทราบถึงข้อควรระวังต่างๆ และสามารถตอบคำถามได้เป็นอย่างดี	ระดับ ๒	ระดับ ๑ = ๑๕ % ระดับ ๒ = ๖๕ % ระดับ ๓ = ๒๐ %
CLO๔ สามารถใช้ภาษาที่เหมาะสมอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารในเชิงอุณหพลศาสตร์	การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ใช้ภาษาที่คลุมเครือหรือไม่เป็นทางการในการอธิบาย	อยู่ระหว่างระดับ ๑ และ ๓	เลือกใช้ภาษาที่เหมาะสม เป็นที่เข้าใจกันในทางวิชาการในการอธิบาย อย่างสม่ำเสมอ	ระดับ ๒	ระดับ ๑ = ๐ % ระดับ ๒ = ๓๖.๔% ระดับ ๓ = ๖๓.๖%
CLO๕ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลทางเคมีเชิงฟิกส์	การอ้างอิงแหล่งที่มาข้อมูลในงานที่ได้รับมอบหมาย	มีการอ้างอิงการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมค่อนข้างน้อย	มีการสืบค้นเพิ่มเติมน้อยกว่า ๕๐% ของงานที่ได้รับมอบหมาย	มีการสืบค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมมากกว่า ๕๐% ของงานที่ได้รับมอบหมาย	ระดับ ๓	ระดับ ๑ = ๐ % ระดับ ๒ = ๑๓.๖% ระดับ ๓ = ๘๖.๔%
CLO๖ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	ความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่อทุจริตการสอบย่อย	เข้าเรียนในชั้น < ๕๐% ของเวลาการเรียนการสอนทั้งหมด พบหลักฐานการทุจริตการสอบย่อย เช่น เขียนผิดเหมือนกัน	เข้าเรียนในชั้น ๕๐-๘๐% ของเวลาการเรียนการสอนทั้งหมด หันซ้ายขวาบ่อยครั้ง มีการพูดคุยสอบถามเพื่อนที่นั่งข้างๆ	เข้าเรียนในชั้น < ๘๐% ของเวลาการเรียนการสอนทั้งหมด ก้มหน้าทำข้อสอบไม่หันซ้ายขวาที่จะพาไปสู่การส่อทุจริต	ระดับ ๓	ระดับ ๑ = ๙% ระดับ ๒ = ๒๒.๗% ระดับ ๓ = ๖๘.๓%
CLO๗ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และพัฒนาตนเอง	ความตรงต่อเวลาในการส่งงานและคุณภาพของงาน	มีรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายน้อย	- รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหรือส่งงานเมื่อได้รับการเตือน - คุณภาพของงานอยู่ในระดับปาน	- รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี ส่งงานตามกำหนดเวลา โดยไม่ต้องมีการเตือน	ระดับ ๓	ระดับ ๑ = ๐ % ระดับ ๒ = ๓๖.๔% ระดับ ๓ = ๖๓.๖%

	การแก้ไข พัฒนา งานให้ดีขึ้นตาม คำแนะนำของ อาจารย์	มีการแก้ไขปรับปรุง ตามที่อาจารย์ แนะนำเพียง บางส่วน	กลาง แก้ไขปรับปรุง ตามที่อาจารย์ แนะนำ	- คุณภาพของงาน อยู่ในระดับดี แก้ไขปรับปรุงตามที่ อาจารย์แนะนำ และมีการแสดงให้เห็น แนวคิด บางอย่างที่มากกว่า การเรียนการสอนใน ชั้นเรียน		
CLO๘ มี จิตสำนึกเรื่อง ความปลอดภัย ในการ ปฏิบัติงาน วิชาชีพทางเคมี และ วิทยาศาสตร์	จิตสำนึกความ ปลอดภัยทางเคมี	พบการทำการ ทดลองผิดขั้นตอน จัดการสารเคมีไม่ ถูกต้องบ่อยครั้ง ไม่ ใส่เสื้อกาวน์ หรือใส่ เสื้อกาวน์ไม่ถูกต้อง (ไม่ติดกระดุม)	ทำการทดลองตาม ขั้นตอน จัดการ สารเคมีไม่ เหมาะสมเป็น บางครั้ง สวมเสื้อ กาวน์ทุกครั้งที่ทำ ปฏิบัติการ	ทำการทดลองตาม ขั้นตอน จัดการ สารเคมีได้ถูกต้อง เหมาะสม สวมเสื้อ กาวน์ทุกครั้งที่ทำ ปฏิบัติการ	ระดับ ๓	ระดับ ๑ = ๐ % ระดับ ๒ = ๒๐% ระดับ ๓ = ๘๐%

๘. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงแผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ถ้ามี)

8.1 ทักษะความรู้ที่เป็น concept พื้นฐานที่จำเป็น ควรมีการประเมินแบบ Formative assessment คือคอย
ตรวจสอบเป็นช่วงๆ ก่อนที่จะทำการสอบมิตเดอม หรือไฟนอล เช่นการทำควิซในชุดคำถามเดิมซ้ำๆ เพื่อให้เกิดการ
จดจำให้มากขึ้น

8.2 ทักษะการใช้ Excel ในการสร้างกราฟและการแปลงข้อมูลจากสมการเส้นตรง ควรมีการประเมินรายบุคคล โดย
สอบให้สร้างกราฟด้วย Tablet หรือในห้องคอมพิวเตอร์ (เป็น exit exam ของรายวิชา)

หมวดที่ ๔ ปัญหาและผลกระทบต่อการศึกษา

๑. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก

ระบุปัญหาในการใช้ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน (ถ้ามี) และผลกระทบ

อุปสรรคในการใช้แหล่งทรัพยากรประกอบการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก	ผลกระทบต่อการเรียนรู้ของรายวิชานี้
สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ดี	ติดขัด/ เสียเวลาในการจัดการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์

๒. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร

ระบุปัญหาด้านการบริหารและองค์กร(ถ้ามี) และผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ปัญหาด้านการบริหารและองค์กร	ผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
ไม่มี	

หมวดที่ ๕ การประเมินรายวิชา

๑. ผลการประเมินรายวิชาโดยนิสิต (ไม่ต้องแนบเอกสาร)

๑.๑ ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา

(ระบุข้อวิพากษ์ทั้งที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อน)

ผลประเมินเก็บรวบรวมจาก Google form รายสัปดาห์และข้อมูลหลังสิ้นสุดการสอน พบว่าการสอน Active learning ช่วยให้นิสิตได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และได้แสดงความคิดเห็นมากกว่าการสอนบรรยายตามปกติ กิจกรรมช่วยให้ตื่นตัว ไม่ง่วง ช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับการนำไปใช้ในชีวิตจริง

จุดอ่อน คือ

บางกิจกรรมใช้เวลาค่อนข้างมาก การบรรยายอาจให้ความรู้ได้รวดเร็วกว่า

๑.๒ ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ ๑.๑

วิชานี้ไม่มีคนหลักระหว่างกิจกรรม active learning! ตัวอย่างกิจกรรมเช่น Jigsaw ที่แบ่งกลุ่มให้ไปศึกษาพูดคุยตามหัวข้อที่กำหนด แล้วนำความรู้ที่ได้ไปอธิบายเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ต่อไป ผู้สอนทำหน้าที่เป็น facilitator คอยเดินตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นิสิตทุกคนได้แสดงความคิดเห็น โดยไม่เน้นเรื่องถูกผิด แต่ให้เน้นเรื่องการแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล หรืออาศัยการหาข้อมูลความรู้และพยายามอธิบายให้คนอื่นเข้าใจ และเน้นย้ำเรื่องการเป็นผู้ฟังที่ดี แล้วจึงทำการสรุปเพื่อหาคำตอบที่ได้จากการจับกลุ่มพูดคุยกัน อย่างไรก็ตามเรื่องการควบคุมเวลายังเป็นจุดอ่อนตามที่นิสิตแจ้งไว้ ต้องปรับปรุงให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป นอกจากนี้เนื้อหาบางอย่างใช้รูปแบบบรรยายก็เหมาะสมกว่า ซึ่งสามารถทำเป็นวิดีโอสำหรับศึกษาล่วงหน้าหรือทบทวนได้ เพื่อลดเวลาการสอนบรรยายในห้อง เพิ่มเวลาทำกิจกรรมที่เสริมทักษะผู้การทำงานในอนาคต

๒. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

๒.๑ ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น

ผู้สอนได้สรุปข้อมูลเป็นงานวิจัยในชั้นเรียน โดยนำข้อมูล feedback ร่วมกับคะแนนสอบ (ตัวเลือก) นำไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนในปีการศึกษา 2565 แล้วนำไปนำเสนอผลงานเป็น Proceeding ที่งาน PACCON2024 ได้รับคำแนะนำจากกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่มาประเมินผลงานดังนี้

จุดแข็ง คือ

เป็นการสอนที่ใช้ Active learning ที่หลากหลาย และมีการประเมินผลลัพธ์ของกิจกรรมเทียบย้อนหลัง ซึ่งหากทำต่อไปอีกเทอมจะทำให้เห็นพัฒนาการ ในการทำ Active learning ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้เหมาะกับ

การทำ Action research ทางการศึกษา กล่าวคือเป็นการเขียนบรรยายกิจกรรมที่ทำและผลที่เกิดขึ้นกับนิสิต ทั้งด้านความรู้และทัศนคติที่เปลี่ยนไปหลังจากการทำกิจกรรม

จุดอ่อน คือ

จากการพูดคุยกับคณะกรรมการฯ เห็นตรงกันว่าพื้นฐานของนิสิตที่ลดลงซึ่งอาจเนื่องมาจากสถานการณ์ Covid-19 และทักษะการคำนวณที่แย่งมากในปัจจุบัน (ย้ายสมการไม่เป็น) ทำให้การจัดกิจกรรมที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานมาคิดวิเคราะห์ ไม่สามารถจัดการได้ในเวลาที่กำหนดไว้ รวมถึงรูปแบบกิจกรรมควรมีการชี้แจงทั้งวิธีการและการประเมินให้ชัดเจน เพื่อให้นิสิตเห็นภาพและเข้าใจถึงสิ่งที่ต้องทำในแต่ละกิจกรรมด้วย

๒.๒ ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ ๒.๑

เล็งเห็นว่าต้องไปแก้ไขที่จุดอ่อนคือการปรับพื้นฐานของนิสิต และวัดประเมินผลจริงรายบุคคล รวมถึงการชี้แจงกิจกรรมและ Rubric score ของแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

หมวดที่ ๖ แผนการปรับปรุง

๑. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงาน/รายวิชาครั้งที่ผ่านมา
ระบุแผนการปรับปรุงที่เสนอในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่ผ่านมา และอธิบายผลการดำเนินงานตามแผน ถ้าไม่ได้ดำเนินการหรือไม่เสร็จสมบูรณ์ให้ระบุเหตุผล

แผนการปรับปรุงที่เสนอ ในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่ผ่านมา	ผลการดำเนินการ
<ul style="list-style-type: none"> - เตรียมแผนกิจกรรมการเรียนการสอน Active learning - ให้นิสิตทำงานกลุ่ม โดยให้ทำการค้นคว้าเพิ่มเติมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน และนำเสนอในรูปแบบสื่อประเภทต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน 	จัดทำได้ตามแผนที่วางไว้

๒. การดำเนินการอื่นๆ ในการปรับปรุงรายวิชา
มีการเชิญประชุมอาจารย์ผู้สอนก่อนเปิดภาคเรียน
๓. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป
ระบุข้อเสนอพร้อมกำหนดเวลาควรแล้วเสร็จและผู้รับผิดชอบ

กิจกรรมที่ต้องการ	กำหนดเวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนการชี้แจงและ Rubric score ของแต่ละกิจกรรม Active learning - จัดทำเอกสารประกอบการสอน - สอบประเมิน Formative learning - ทบทวนความเชื่อมโยง CLO กับข้อสอบที่ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ก่อนเปิดเทอมต้น 67 - ก่อนเปิดเทอมต้น 67 - ภายในเทอมต้น 67 - ก่อนสอบกลาง/ ปลายภาค 	อ.วิศวัฒน์

๔. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ไม่มี

ลงชื่อ

(ดร. วิศวัฒน์ สกุลศักดิ์นิมิตร)
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน
วันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๖