

## มคอ. 5 รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (ตามแนว OBE)

### ๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย	03652142	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เบื้องต้น
ภาษาอังกฤษ	03652142	Introduction to Analytical Chemistry Laboratory

### 2. รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนรายวิชานี้ (Pre-requisite) และรายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน	03652112	ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น
รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน	03652141	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น

### 3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ดร.วิศวัฒน์ สุกุลศักดิ์นิมิตร	หมู่เรียน 830
ผศ.ดร.บุษบา ปิ่นชัยพัฒน์	หมู่เรียน 831

### 4. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่	2 / ชั้นปีที่ 2
----------------	-----------------

### 5. สถานที่เรียน คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

## หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

### 1. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

ระบุหัวข้อ จำนวนชั่วโมงตามแผนการสอน จำนวนชั่วโมงที่สอนจริง ระบุเหตุผลที่การสอนจริงต่างจากแผนการสอนหากมีความแตกต่างกัน 25%

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมงตามแผนการสอน	จำนวนชั่วโมงที่สอนจริง	เหตุผลที่การสอนจริงต่างจากแผนการสอนหากมีความแตกต่างกัน 25%
1	- ตรวจสอบคู่มือและแนะนำข้อปฏิบัติทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ - หน่วยของความเข้มข้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ	6	6	
2	2.1, 2.2 เครื่องชั่งและเทคนิคการชั่ง	6	6	
3	3. การตรวจหาความแม่นยำของเครื่องแก้วกำหนดปริมาตร	6	6	
4	4.2 การหาน้ำหนักสมมูลของกรดอ่อน	6	6	
5	4.1 การหาค่าประจักษ์และปริมาณของโซดาแอช	6	6	
6	5.1 การวิเคราะห์แคลเซียมออกไซด์ (830)	6	6	
7	5.2 การวิเคราะห์ปริมาณเหล็ก (831)	6	6	
8	5.3 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามิน	6	6	
9	5.4 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	6	6	
10	6.1 การวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์และเกลือคลอไรด์ผสมโดยวิธีของเมอร์	6	6	
11	6.2 การวิเคราะห์หาปริมาณเงินและคลอไรด์โดยวิธีของโวลฮาร์ด	6	6	
12	7.1 การหาความกระด้างทั้งหมดของน้ำ	6	6	
13	7.2 การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมและแมงกานีสในสาร	6	6	
14	9.3 การวิเคราะห์ปริมาณเหล็กโดยวิธีสเปกโทรโฟโตเมทรี	6	6	
15	สอบปฏิบัติการและตรวจสอบคู่มือ	6	6	

## 2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน

ระบุหัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน และพิจารณานัยสำคัญของหัวข้อต่อผลการเรียนรู้ของรายวิชาและหลักสูตร  
ในกรณีที่มีนัยสำคัญให้เสนอแนวทางชดเชย

หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน	นัยสำคัญของหัวข้อที่สอนไม่ ครอบคลุมตามแผน	แนวทางชดเชย
ไม่มี	-	-

## 3. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

ระบุว่าวิธีสอนเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้แต่ละด้านตามที่ระบุในรายละเอียดรายวิชามีประสิทธิภาพหรือไม่  
มีและปัญหาของวิธีสอนที่ใช้ (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไข

ผลลัพธ์ การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน ที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		อุปสรรคของการ ใช้กลยุทธ์ พร้อม ข้อเสนอแนะ ในการแก้ไขใน การลดอุปสรรค
		มี	ไม่มี	
CLO1 สามารถระบุชนิด เกรด ค่าความผิดพลาดของเครื่อง แก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการ ใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	1. บรรยาย 2. การทดลอง/อภิปราย 3. งานที่ได้รับมอบหมายบุคคล/ กลุ่ม	✓ ✓ ✓		
CLO2 สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย มาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้ อย่างถูกต้อง	1. บรรยาย 2. การทดลอง/อภิปราย 3. งานที่ได้รับมอบหมายบุคคล/ กลุ่ม	✓ ✓ ✓		
CLO3 สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มี ค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้	1. บรรยาย 2. การทดลอง/อภิปราย 3. งานที่ได้รับมอบหมายบุคคล/ กลุ่ม	✓ ✓ ✓		
CLO4 มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	1. งานที่ได้รับมอบหมายบุคคล/ กลุ่ม 2. กำกับดูแลจนเป็นนิสัย	✓ ✓		

## 4. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน

ไม่มี

### หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

1. จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน) 41 คน  
 หมู่เรียน 830 จำนวน 23 คน  
 หมู่เรียน 831 จำนวน 18 คน  
 รวม จำนวน 41 คน
2. จำนวนนิสิตที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา 41 คน  
 หมู่เรียน 830 จำนวน 23 คน  
 หมู่เรียน 831 จำนวน 18 คน  
 รวม จำนวน 41 คน
3. จำนวนนิสิตที่ถอนรายวิชา (W) 0 คน  
 หมู่เรียน 830 จำนวน 0 คน  
 หมู่เรียน 831 จำนวน 0 คน  
 รวม จำนวน 0 คน
4. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด)

คะแนน (ร้อยละ)	สัญลักษณ์	แต้มประจำ	จำนวน	หมู่เรียน		รวม	หมายเหตุ
				830	831		
79.9-100	A	4.0	คน	4	1	5	
			ร้อยละ	17.39	5.55	12.20	
74.5-79.9	B+	3.5	คน	1	0	1	
			ร้อยละ	4.34	0.00	2.44	
69.5-74.5	B	3.0	คน	4	3	7	
			ร้อยละ	17.39	16.67	17.07	
64.5-69.5	C+	2.5	คน	4	2	6	
			ร้อยละ	17.39	11.11	14.63	
59.5-64.5	C	2.0	คน	4	2	6	
			ร้อยละ	17.39	11.11	14.63	
54.5-59.5	D+	1.5	คน	2	3	5	
			ร้อยละ	8.70	16.67	12.20	
49.5-54.5	D	1.0	คน	2	4	6	
			ร้อยละ	8.70	22.22	14.63	
0-49.5	F	0.0	คน	2	3	5	
			ร้อยละ	8.70	16.67	12.20	
จำนวนรวมของแต่ละหมู่			คน	23	18	41	
			ร้อยละ	100	100	100	

5. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ (ถ้ามี)

ไม่มี

6. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา

6.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน (ถ้ามี)

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น	เหตุผล
ไม่มี	

6.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ (ถ้ามี)

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น	เหตุผล
ไม่มี	

7. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
ทวนสอบจากการประเมินข้อสอบ ผลคะแนนนิสิตและงานที่ได้รับมอบหมายโดยอาจารย์ผู้สอน เพื่อพิจารณาว่าเป็นไปตามจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ของรายวิชา	<p>CLO1 และ 3 การใช้เครื่องแก้วและการคำนวณทางสถิติ พบว่า นิสิตเกือบทั้ง 100% ทำได้ตามเป้าหมาย มีบางส่วนต่ำกว่าเป้าหมาย ซึ่งต้องปรับแก้ไขในปีการศึกษาต่อไป</p> <p>CLO2 การคำนวณเตรียมสารละลาย พบว่า นิสิต 58% ไม่สามารถคำนวณสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง จากการสอบถามพบว่า นิสิตไม่เข้าใจหลักของการเขียนสมการเคมี และการย้ายข้างตัวแปร รวมถึงสมการพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ นิสิตยังไม่สามารถเลือกมาใช้ได้อย่างถูกต้อง และเนื่องจากจำนวนข้อสอบปลายภาคที่มีสัดส่วนถึง 75% (เนื่องจากวันหยุดในช่วงก่อนสอบกลางภาคหลายวัน ทำให้เนื้อหาส่วนใหญ่มาอยู่ที่ปลายภาค) อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ นิสิตทำข้อสอบปลายภาคไม่ค่อยได้</p> <p>CLO4 ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและการเข้าเรียน พบว่า นิสิต 19% อยู่ในระดับต่ำกว่าเป้าหมาย เกิดจากการไม่ส่งงานที่กำหนด โดยผู้สอนได้ติดตามหลังกำหนดเวลา แต่นิสิตก็ไม่ดำเนินการใดๆ ดังนั้น จึงเป็นกลุ่มนิสิตที่ผู้สอนต้องกำชับมากขึ้น เพื่อให้ทุกคนต้องส่งงานทุกชิ้นที่มอบหมายในระยะเวลาที่กำหนด</p>

การประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ระดับรายวิชา จากนิสิตทั้งหมด 41 คน มีผลคะแนน (Rubric scores) ดังนี้

CLO1-3 ประเมินจากรายงานผลการทดลอง ผลสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค

CLO4 ประเมินจากการเข้าเรียน สังเกตพฤติกรรมในการเรียน งานที่ได้รับมอบหมาย

หัวข้อประเมิน (CLOs)	ระดับ 1 (น้อย)	ระดับ 2 (ปานกลาง)	ระดับ 3 (ดี)	ผลประเมิน	ระดับความคาดหวัง
CLO1 สามารถระบุชนิด เกรด ค่าความผิดพลาดของเครื่องแก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	มีความรู้และเข้าใจ < 40%	มีความรู้และเข้าใจ 40-70 %	มีความรู้และเข้าใจ > 70%	ระดับ 3 = 69% ระดับ 2 = 31% ระดับ 1 = 0%	ระดับ 3 (ดี) ตามความคาดหวัง 61% ต่ำกว่าความคาดหวัง 31%
CLO2 สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	มีความรู้และเข้าใจ < 40%	มีความรู้และเข้าใจ 40-70 %	มีความรู้และเข้าใจ > 70%	ระดับ 3 = 3% ระดับ 2 = 39% ระดับ 1 = 58%	ระดับ 2 (ปานกลาง) เกินกว่าความคาดหวัง 3% ตามความคาดหวัง 39% ต่ำกว่าความคาดหวัง 58%*
CLO3 สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้	มีความรู้และเข้าใจ < 40%	มีความรู้และเข้าใจ 40-70 %	มีความรู้และเข้าใจ > 70%	ระดับ 3 = 56% ระดับ 2 = 44% ระดับ 1 = 0%	ระดับ 2 (ปานกลาง) เกินกว่าความคาดหวัง 56% ตามความคาดหวัง 44% ต่ำกว่าความคาดหวัง 0%
CLO4 มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	เข้าเรียนหรือส่งงาน <b>ไม่ครบทุกครั้ง</b>	เข้าเรียนสายหรือส่งงานครบแต่ล่าช้า	เข้าเรียนและส่งงานตามกำหนดเวลาและ <b>ครบสมบูรณ์</b>	ระดับ 3 = 81% ระดับ 2 = 2% ระดับ 1 = 17%	ระดับ 3 (ดี) ตามความคาดหวัง 81% ต่ำกว่าความคาดหวัง 19%*

\* ต้องวางแผนปรับปรุงในปีการศึกษาถัดไป

8. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงแผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ถ้ามี)  
ไม่มี

#### หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก

ระบุปัญหาในการใช้ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน (ถ้ามี) และผลกระทบ

อุปสรรคในการใช้แหล่งทรัพยากรประกอบการเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก	ผลกระทบต่อการเรียนรู้ของรายวิชานี้
ไม่มี	

2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร

ระบุปัญหาด้านการบริหารและองค์กร(ถ้ามี) และผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนิสิต

ปัญหาด้านการบริหารและองค์กร	ผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของนิสิต
ไม่มี	

#### หมวดที่ 5 การประเมินรายวิชา

1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนิสิต

ผลประเมินการสอน (เต็ม 5 คะแนน) ครั้งที่ 1 ได้ 4.54 ครั้งที่ 2 ได้ 4.62

- 1.1 ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมินโดยนิสิต

(ระบุข้อวิพากษ์ทั้งที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อน)

จุดแข็ง คือ อาจารย์ทำดีมาก ไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ

จุดอ่อน คือ ไม่มี

- 1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1

ไม่มี

2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

- 2.1 ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น

(ระบุข้อวิพากษ์ทั้งที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อน)

จุดแข็ง คือ ไม่มี

จุดอ่อน คือ ไม่มี

- 2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1

ไม่มี

## หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงาน/รายวิชาครั้งที่ผ่านมาระบุแผนการปรับปรุงที่เสนอในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่ผ่านมา และอธิบายผลการดำเนินงานตามแผน ถ้าไม่ได้ดำเนินการหรือไม่เสร็จสมบูรณ์ให้ระบุเหตุผล

แผนการปรับปรุงที่เสนอ ในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่ผ่านมา	ผลการดำเนินการ
ไม่มี	

2. การดำเนินการอื่นๆ ในการปรับปรุงรายวิชา  
ไม่มี
3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป  
ระบุข้อเสนอพร้อมกำหนดเวลาครบแล้วเสร็จและผู้รับผิดชอบ

กิจกรรมที่ต้องการ	กำหนดเวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
ไม่มี		

4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร  
ไม่มี

ลงชื่อ

.....

(ผศ.ดร.บุษบา ปิ่นชัยพัฒน์)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน

วันที่ 5 พฤษภาคม 2567