

### มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา

#### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

##### 1. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย	03652142	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เบื้องต้น
ภาษาอังกฤษ	03652142	Introduction to Analytical Chemistry Laboratory

##### 2. จำนวนหน่วยกิต

2(0-6-3)  
(บรรยาย 0 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม. เรียนรู้-ค้นคว้าด้วยตนเอง 3 ชม. /สัปดาห์)

##### 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตร	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเคมีประยุกต์
3.2 ประเภทของรายวิชา	วิชาเฉพาะบังคับ

##### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ดร.วิวัฒน์ สุกศักดิ์นิมิตร	หมู่เรียน 830
ดร.บุษบา ปิ่นชัยพัฒน์	หมู่เรียน 831

##### 5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

5.1 ภาคการศึกษาที่	2 / ชั้นปีที่ 1
5.2 จำนวนผู้เรียนที่รับได้	ประมาณ 40 คน

##### 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

03652112 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น

##### 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

03652141 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น

##### 8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

##### 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 24 พฤศจิกายน 2566

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)

ให้นักศึกษามีทักษะในการทำปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ในการทำปฏิบัติการในระดับขั้นที่สูงขึ้น

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

#### 2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในหลักปฏิบัติการของเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดและสร้างทักษะในการปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติการวิเคราะห์สารตัวอย่างต่างๆ

#### 2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1. สามารถระบุชนิด เกรด ค่าความผิดพลาดของเครื่องแก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (S; Pre)

CLO2. สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (S; Pre)

CLO3. สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ (S; Pre)

CLO4. มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A; Re)

S = Skill; Pre = Precision

A = Attitude; Re = Responding

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

หลักการและเทคนิคในปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี ปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณของสารตัวอย่างชนิดต่างๆ ด้วยวิธีปริมาตรวิเคราะห์ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตรีดอกซ์ การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน วิธีการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และวิธีทางสเปกโทรโฟโตเมทรี

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
-	90 ชั่วโมง (6 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)	45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง x 15 สัปดาห์)

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

การให้คำปรึกษาและแนะนำด้านวิชาการกำหนดเป็น 1 ชั่วโมง/สัปดาห์

วิธีการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการและนิสิต : ตามประกาศหน้าห้องและผ่านการสื่อสารทางระบบสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ เช่น email, line, google classroom

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

#### 1. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1. สามารถระบุชนิด เกรด ค่าความผิดพลาดของเครื่องแก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (S; Pre)

CLO2. สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (S; Pre)

CLO3. สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ (S; Pre)

CLO4. มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A; Re)

#### 2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การ เรียนรู้				วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การ เรียนรู้			
		เรียนบรรยาย	อภิปรายกลุ่ม/บุคคล	มอบหมายงานกลุ่ม	กำกับดูแลจนเป็นนิสัย	สอบบรรยาย	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน
CLO1	สามารถระบุชนิด เกรด ค่าความผิดพลาดของเครื่องแก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (S; Pre)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
CLO2	สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (S; Pre)	✓		✓		✓	✓	✓	

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การ เรียนรู้				วิธีการวัดผลลัพธ์การ เรียนรู้			
		เรียนบรรยาย	อภิปรายกลุ่ม/บุคคล	มอบหมายงานกลุ่ม	กำกับดูแลเป็นนิสัย	สอบบรรยาย	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งาน ที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรม ในห้องเรียน
CLO3	สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ (S; Pre)	✓		✓		✓	✓	✓	
CLO4	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A; Re)			✓	✓			✓	✓

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม		กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรมใน ชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
1	- ตรวจสอบอุปกรณ์แนะนำข้อปฏิบัติทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ - หน่วยของความเข้มข้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ	0	6	- บรรยาย - จัดกลุ่ม	ดร.วิศวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
2	2.1, 2.2 เครื่องชั่งและเทคนิคการชั่ง	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิศวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
3	3. การตรวจหาความแม่นยำของเครื่องแก้วกำหนดปริมาตร	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิศวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
4	4.2 การหาน้ำหนักสมมูลของกรดอ่อน	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิศวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
5	4.1 การหาค่าประกอบและปริมาณของโซดาแอช	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิศวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)

ลำดับ ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม		กิจกรรมการเรียนการสอน/ สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรมใน ชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
6	5.1 การวิเคราะห์แคลเซียมออกไซด์ (830)	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
7	5.2 การวิเคราะห์ปริมาณเหล็ก (831)	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
8	5.3 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามิน	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
9	5.4 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
10	6.1 การวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์และเกลือคลอไรด์ผสมโดยวิธีของเมอร์	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
11	6.2 การวิเคราะห์หาปริมาณเงินและคลอไรด์โดยวิธีของโวลฮาร์ด	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
12	7.1 การหาความกระด้างทั้งหมดของน้ำ	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
13	7.2 การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมและแมงกานีสในสาร	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
14	9.3 การวิเคราะห์ปริมาณเหล็กโดยวิธีสเปกโทรโฟโตเมทรี	0	6	• บรรยาย • ปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
15	สอบปฏิบัติการและตรวจเช็คอุปกรณ์	0	6	• สอบปฏิบัติการ	ดร.วิวัฒน์ (830) ดร.บุษบา (831)
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	0	90		

## 2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

### 2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่นำผลประเมินนี้ไปรวมกับคะแนนสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชา

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO1-3 ประเมินจากรายงานผลการทดลอง ผลสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค
  - ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO4 ประเมินจากการเข้าเรียน สังเกตพฤติกรรมในการเรียน งานที่ได้รับมอบหมาย
- โดยมีเกณฑ์การประเมิน (Rubric scores) ดังแสดงในตาราง

หัวข้อประเมิน (CLOs)	วิธีประเมิน	ระดับ 1 (น้อย)	ระดับ 2 (ปานกลาง)	ระดับ 3 (ดี)	ระดับความคาดหวัง
CLO1. สามารถระบุชนิด เกร็ด ค่าความผิดพลาดของเครื่องแก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	- สอบย่อย - รายงานผลการทดลอง - สอบปฏิบัติการ - สอบกลางภาค/ปลายภาค	มีความรู้และเข้าใจ < 40%	มีความรู้และเข้าใจ 40-70 %	มีความรู้และเข้าใจ > 70%	ระดับ 3 (ดี)
CLO2. สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	- สอบย่อย - รายงานผลการทดลอง - สอบปฏิบัติการ - สอบกลางภาค/ปลายภาค	มีความรู้และเข้าใจ < 40%	มีความรู้และเข้าใจ 40-70 %	มีความรู้และเข้าใจ > 70%	ระดับ 2 (ปานกลาง)
CLO3. สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้	- สอบย่อย - รายงานผลการทดลอง - สอบปฏิบัติการ - สอบกลางภาค/ปลายภาค	มีความรู้และเข้าใจ < 40%	มีความรู้และเข้าใจ 40-70 %	มีความรู้และเข้าใจ > 70%	ระดับ 2 (ปานกลาง)
CLO4. มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	- การเข้าเรียน - ความรับผิดชอบในการส่งงาน	เข้าเรียนหรือส่งงาน ไม่ครบทุกครั้ง	เข้าเรียนสายหรือส่งงานครบแต่ล่าช้า	เข้าเรียนและส่งงานตามกำหนดเวลาและครบสมบูรณ์	ระดับ 3 (ดี)

## ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

### (1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

		Sub PLO (%)	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				น้ำหนัก
			สอบบรรยาย	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน	
CLO1	สามารถระบุชนิด เกรด ค่าความผิดพลาดของเครื่องแก้ว การเลือกใช้งานเครื่องแก้ว รวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องแก้วในงานเคมีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	2.1 (15)	5	5	5		15
CLO2	สามารถคำนวณการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การคำนวณความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานและปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง	3.1 (55)	25	5	25		55
CLO3	สามารถใช้หลักสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองให้มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าความเที่ยง (Precision) อยู่ในช่วงระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้	4.1 (20)	10		10		20
CLO4	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	5.1 (10)				10	10
รวมน้ำหนัก			40	10	40	10	100

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของแต่ละ Sub PLOs

ค่าน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)						
PLO	Sub PLO	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	รวม
2	2.1	15				15
3	3.1		55			55
4	4.1			20		20
5	5.1				10	10
รวม						15

## (2) การให้เกรด และการตัดสินผล

เกณฑ์และเงื่อนไขการวัดผลและการประเมินผลเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2566 โดยใช้สัญลักษณ์ A, B+, B, C+, C, D+, D, และ F แทนแต้มคะแนน 4.0, 3.5, 3.0, 2.5, 2.0, 1.5, 1.0 และ 0.0 ตามลำดับ ทั้งนี้การให้เกรดจะพิจารณาตามเกณฑ์และค่าเฉลี่ยรวม

## (3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

- ไม่มีการสอบแก้ตัว

## 3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นิสิตสามารถกระทำได้โดยยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่องานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หากข้ออุทธรณ์มีมูลเหตุอันควรให้พิจารณา คณาจารย์ผู้สอนจะร่วมกันพิจารณาข้ออุทธรณ์และแจ้งผลให้นิสิตทราบ



## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

คณาจารย์สาขาเคมีวิเคราะห์, ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2, ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2541.

### 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

Corwin, C.H., Introductory Chemistry: Concepts and Connections, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice Hall, 2001.

Mendham, J., Denny, R.C., Barnes, J.D. and Thomas, M., Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, 6<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, Harlow, 2000.

### 3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

- PowerPoint slide

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีระบบการประเมินผลออนไลน์โดยนิสิต โดยแยกเป็นการประเมินผู้สอนและการประเมินภาพรวมของรายวิชา ให้ นิสิตประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในประเด็นต่อไปนี้

#### 1.1 ให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในประเด็นต่อไปนี้

- จรรยาบรรณวิชาชีพอาจารย์ มก.

อาจารย์ตรงต่อเวลาและเข้าสอนอย่างสม่ำเสมอครบตามชั่วโมงที่กำหนด

อาจารย์มีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการสอน

อาจารย์ใช้วาจาที่สุภาพกับนิสิต

อาจารย์ให้เกียรติและยกย่องชมเชยนิสิตอย่างเหมาะสม

อาจารย์เปิดโอกาสให้นิสิตซักถามและแสดงความคิดเห็นอย่างเหมาะสม

อาจารย์ปฏิบัติตนต่อนิสิตอย่างเสมอภาคและไม่มีอคติต่อนิสิต

อาจารย์มีความรับผิดชอบ และมีความมุ่งมั่นในการช่วยเหลือนิสิตอย่างเต็มกำลังความสามารถ

อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีและเหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ของผู้สอน

- บทบาทของอาจารย์ผู้สอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

อาจารย์ได้ชี้แจงวัตถุประสงค์รายวิชาว่า มุ่งให้ได้รับความรู้ ความคิด ความสามารถ เจตคติ

เนื้อหาที่อาจารย์จัดให้ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ที่กำหนด

อาจารย์เปิดโอกาสให้นิสิตมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

อาจารย์จัดกิจกรรมให้นิสิตมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้

อาจารย์ให้โอกาสนิสิตเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสามารถและพัฒนาการของนิสิต  
อาจารย์กระตุ้นให้นิสิตค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง  
อาจารย์ใช้สื่อที่หลากหลายและเหมาะสมทำให้นิสิตเกิดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา  
อาจารย์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
อาจารย์มีการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่นิสิตได้รับ  
อาจารย์มีการแจ้งผลประเมินการเรียนรู้ และนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนและการสอน  
ในระหว่างเรียน

#### 1.2 ประเมิน ประสิทธิภาพของรายวิชา

- การสนทนาระหว่างอาจารย์กับนิสิต
- การสังเกตพฤติกรรมของนิสิต
- ผลการสอบ/การเรียนรู้

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ ความรู้ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอน

### 3. การปรับปรุงการสอน

พิจารณาผลจากการประเมินการสอนของนิสิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอนสำหรับภาคการศึกษาต่อไปในประเด็นต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสอน
- ความพึงพอใจของผู้สอนต่อผลการสอน
- ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาตนเองในการสอนครั้งต่อไป

มีกลไกและการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการประชุม/สัมมนาอาจารย์ผู้สอนเพื่อพิจารณาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนสำหรับปีการศึกษาต่อไปโดยอาศัยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ผลการศึกษาของนิสิต
- ผลการประเมินประสิทธิภาพของรายวิชาโดยนิสิต
- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ทวนสอบจากการประเมินข้อสอบ ผลคะแนนนิสิตและการซักถามนิสิตโดยอาจารย์ผู้สอน เพื่อพิจารณาว่าเป็นไปตามจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ของรายวิชา
- ประเมินจากพฤติกรรมและผลคะแนนของนิสิตที่พัฒนาขึ้น

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชารวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการการสอนของอาจารย์การประเมินรายวิชา และข้อมูลจาก มคอ.5 เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ในการพิจารณาประเด็นที่ควรปรับปรุงของรายวิชา