OBE.3 รายละเอียดของรายวิชา (AUN-QA)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา : 4022204

ภาษาไทย : การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1

ภาษาอังกฤษ : Instrumental Methods of Chemical Analysis I

2. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย) ความรู้ด้านเครื่องมือวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ด้วย อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี อินฟาเรดสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์ฟชันและอิมิสชันสเปกโทรสโกปี อินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมาออปติคอลอิมิสชันสเปกโทรเมตรี และปฏิบัติการวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยสเปกโทรมิเตอร์

(ภาษาอังกฤษ) Fundamental of analytical instruments in spectroscopy; analysis with ultraviolet and visible spectroscopy; fluorescence spectroscopy; infrared spectroscopy; atomic absorption and emission spectroscopy; inductively coupled plasma optical emission spectrometry; laboratory spectrometers for natural product samples

3. จำนวนหน่วยกิต 3(2-3-4)

4. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา วิชาเฉพาะ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิชาบังคับ

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ชื่อ – สกุล	วุฒิการศึกษา	จำนวนชั่วโมง	ภาระงาน
รองศาสตราจารย์ ดร. คงศักดิ์ ปัตตาฤทธิ์	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต เคมีอุตสาหกรรม	25	ร้อยละ 33.33
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัญญา มณีทอง	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต เคมี	25	ร้อยละ 33.33
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธัญพรรณ ฮ่อบรรทัด	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เคมี	25	ร้อยละ 33.33

6. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

6.1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569 นักศึกษาชั้นปีที่ 2

6.2 จำนวนผู้เรียน 5 คน จำนวน 1 หมู่เรียน

7. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) -

8. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) -

9. รายวิชาบูรณาการ (Integrated Course) -

10. สิ่งที่ปรับปรุงแก้ไขจากการสอนครั้งที่ผ่านมา -

11. วันที่คณะกรรมการรายวิชาให้ความเห็นชอบ -

12. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด ปีการศึกษา 2569

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
(Course-level Learning Outcomes: CLOs)

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่สอดคล้องกับรายวิชา

ตารางที่ 1: ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชา และ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)

PLO 4 : อธิบาย แนวคิด ทฤษฎี และหลักพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเคมี ได้อย่างถูกต้อง

PLO 6 : แสดงออกถึงการมีทักษะปฏิบัติการทางเคมีประยุกต์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งในห้องปฏิบัติการ หรือการทำงานจริงผ่านประสบการณ์สหกิจศึกษาในสถานประกอบการ

PLO 7 : แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย เคารพในสิทธิของผู้อื่น และมีความซื่อสัตย์ในการวิเคราะห์วิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

PLO 8 : แสดงออกถึงการเป็นผู้มีความสามารถในการแปรรูปสารจากธรรมชาติ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

รหัสวิชา/ชื่อรายวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)							
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
4022204 / การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1				●		●	○	○

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

รหัสวิชา/ชื่อรายวิชา	**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(CLOs)**	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
4022204 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1	CLO1 : อธิบายหลักการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีได้อย่างถูกต้อง (K)				●				
	CLO2 : ปฏิบัติการตามแผนการทดลองด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีได้อย่างถูกต้อง (S)						●		
	CLO3 : ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์เคารพในสิทธิของผู้อื่น (E)							○	
	CLO4 : แสดงออกถึงความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย (C)								○

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผล วิชาการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1

1. แผนการสอน กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
สัปดาห์ที่ 1	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	บทนำและการประเมินประสิทธิภาพเครื่องมือวิเคราะห์	2	3	LLO1.1: ผู้เรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบพื้นฐานของเครื่องมือและเกณฑ์ประสิทธิภาพในการเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง LLO1.2: ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเครื่องมือได้อย่างปลอดภัย และใช้งานอุปกรณ์วัดปริมาตร/มวลได้อย่างแม่นยำ	TLA: บรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ พร้อมยกตัวอย่าง ฝึกปฏิบัติรายบุคคล สื่อที่ใช้: Slide วิดีโอแนะนำห้องปฏิบัติการเครื่องมือวิเคราะห์ แผนภาพบล็อกไดอะแกรมของเครื่องมือ	ผศ.ธัญพรรณ
สัปดาห์ที่ 2	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	พื้นฐานทางสเปกโทรสโกปีและอันตรกิริยาระหว่างแสงกับสสาร	2	3	LLO2.1: ผู้เรียนสามารถคำนวณค่าทางสเปกตรัม (พลังงาน ความถี่ ความยาวคลื่น) และอธิบายกลไกข้อจำกัดของกฎของเบียร์-แลมเบิร์ตได้ LLO2.2: ผู้เรียนสามารถเตรียมสารละลายชุดความเข้มข้นยืนยันช่วงความเป็นเส้นตรง (Linear Range) ของกราฟมาตรฐานได้	TLA: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ฝึกแก้โจทย์คำนวณ Laboratory-Based Learning (ทดลองกลุ่ม) สื่อที่ใช้: Slide เครื่องสเปกโทรมิเตอร์พื้นฐาน สารละลายตัวอย่าง	ผศ.ธัญพรรณ
สัปดาห์ที่ 3	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี (UV-Vis spectroscopy)	2	3	LLO3.1: ผู้เรียนสามารถจำแนกชนิดการเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอน และอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบในระบบแสงของเครื่อง UV-Vis ได้ LLO3.2: ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer เพื่อสแกนหาค่าความยาวคลื่นสูงสุดของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ถูกต้อง	TLA: บรรยายเชิงรุก ร่วมกับการจัดกลุ่มวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันที่มีคุณสมบัติเป็น Chromophore การเรียนรู้ผ่านขั้นตอนการปฏิบัติจริง สื่อที่ใช้: แผนภาพโครงสร้างเครื่องมือ (Instrument Diagram) โมเดลโมเลกุลสารสกัดธรรมชาติ เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ตัวอย่างพืชธรรมชาติ	ผศ.ธัญพรรณ
สัปดาห์ที่ 4	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วย UV-Vis Spectroscopy	2	3	LLO4.1: ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเทคนิคกราฟมาตรฐานและ Standard Addition ได้อย่างเหมาะสม	TLA: บรรยายเปรียบเทียบกรณีศึกษาโจทย์ที่มี Matrix interference /Laboratory-Based Learning การเรียนรู้ผ่านการทดลองปฏิบัติการจริง สื่อที่ใช้: คู่มือปฏิบัติการ เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer สารสกัดสมุนไพร	ผศ.ธัญพรรณ

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
					LLO4.2: ผู้เรียนสามารถเตรียมกราฟมาตรฐาน คำนวณหาปริมาณสารสำคัญในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสมการเส้นตรงได้อย่างถูกต้อง		
สัปดาห์ที่ 5	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการ UV-Vis Spectroscopy กับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2	3	LLO5.1: ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเทคนิคกราฟมาตรฐานและ Standard Addition ได้อย่างเหมาะสม LLO5.2: ผู้เรียนสามารถเตรียมกราฟมาตรฐาน คำนวณหาปริมาณสารสำคัญในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสมการเส้นตรงได้อย่างถูกต้อง	TLA: บรรยายเปรียบเทียบกรณีศึกษาโจทย์ที่มี Matrix interference /Laboratory-Based Learning การเรียนรู้ผ่านการทดลองปฏิบัติการจริง สื่อที่ใช้: คู่มือปฏิบัติการ เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer สารสกัดสมุนไพร	ผศ.ธัญพรรณ
สัปดาห์ที่ 6	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี	2	3	LLO6.1: ผู้เรียนสามารถอธิบายกลไกการวาวแสงโดยใช้ Jablonski diagram LLO6.2: ผู้เรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของเครื่องมือได้ และอธิบายยะความแตกต่างระหว่าง Absorption และ Emission spectrum ได้	TLA: ให้ผู้เรียนร่วมกันเขียนแผนผังกระบวนการดูดกลืนและคายพลังงาน สื่อที่ใช้: Slide โมเดลสามมิติ และเส้นทางการเคลื่อนที่ของแสงของเครื่อง Spectrofluorometer และการดูดกลืนแสงและการวาวแสง	รศ.ดร.คงศักดิ์
สัปดาห์ที่ 7	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วย Fluorescence Spectroscopy	2	3	LLO7.1: ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิควาวแสงกับเทคนิคดูดกลืนแสงได้ LLO7.2: ผู้เรียนสามารถใช้เครื่อง Spectrofluorometer ทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณสารในระดับปริมาณน้อยๆ (Trace level) ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ	TLA: วิเคราะห์บทความวิจัยที่มีการใช้เทคนิคการวาวแสง สื่อที่ใช้: เอกสารวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารสำคัญในพืช เครื่อง Spectrofluorometer ตัวอย่างเครื่องสำอางหรือสารสกัดพืช	รศ.ดร.คงศักดิ์
สัปดาห์ที่ 8	-	ทดสอบกลางภาค			วัดและประเมินผลด้านความรู้ของผู้เรียน ตามข้อกำหนด	TLA: การทดสอบ สื่อที่ใช้: ข้อสอบ	
สัปดาห์ที่ 9	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี	2	3	LLO9.1: ผู้เรียนสามารถอทำนายแนวโน้มการดูดกลืนแสง IR ของหมู่ฟังก์ชันตามกฎของฮุค (Hooke's Law) และอธิบายหลักการทำงานของระบบ FTIR ได้	TLA: บรรยายควบคู่กับโมเดลสามมิติแบบจำลองการสั่นของโมเลกุล ฝึกปฏิบัติบนคอมพิวเตอร์ (Dry Lab/Software Workshop)	รศ.ดร.คงศักดิ์

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
					LLO9.2: ผู้เรียนสามารถแปลผลสเปกตรัมอินฟราเรดเพื่อระบุหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์พื้นฐานได้อย่างถูกต้อง	สื่อที่ใช้: โปรแกรมวิเคราะห์สเปกตรัม IR ฐานข้อมูลสเปกตรัม	
สัปดาห์ที่ 10	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการวิเคราะห์พิสูจน์เอกลักษณ์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยเครื่อง FTIR	2	3	LLO10.1: ผู้เรียนสามารถเลือกและอธิบายวิธีเตรียมตัวอย่างที่เหมาะสมกับสถานะของสารเพื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR-ATR ได้ LLO10.2: ผู้เรียนมีทักษะในการใช้งานเครื่อง FTIR-ATR และสามารถเปรียบเทียบสเปกตรัมเพื่อยืนยันชนิดของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้	TLA: กรณีศึกษาการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของน้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติ สื่อที่ใช้: สไลด์บรรยาย ตัวอย่างวารสารวิชาการ เครื่อง FTIR-ATR ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย	รศ.ดร.คงศักดิ์
สัปดาห์ที่ 11	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการวิเคราะห์พิสูจน์เอกลักษณ์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยเครื่อง FTIR (ต่อ)	2	3	LLO10.1: ผู้เรียนสามารถเลือกและอธิบายวิธีเตรียมตัวอย่างที่เหมาะสมกับสถานะของสารเพื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR-ATR ได้ LLO10.2: ผู้เรียนมีทักษะในการใช้งานเครื่อง FTIR-ATR และสามารถเปรียบเทียบสเปกตรัมเพื่อยืนยันชนิดของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้	TLA: กรณีศึกษา การเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติ และ น้ำมันหอมระเหยสังเคราะห์ สื่อที่ใช้: สไลด์บรรยาย ตัวอย่างวารสารวิชาการ เครื่อง FTIR-ATR ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหย น้ำมันหอมระเหยสังเคราะห์	รศ.ดร.คงศักดิ์
สัปดาห์ที่ 12	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	อะตอมมิกแอบซอร์ฟชันและอิมิสชันสเปกโทรสโกปี	2	3	LLO12.1: ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเทคนิคระดับโมเลกุลและระดับอะตอม อธิบายวิธีกำจัดสัญญาณรบกวนในระบบ AAS ได้ LLO12.2: ผู้เรียนเข้าใจกลไกสัญญาณรบกวนใน AAS และสามารถเตรียมสารเคมีเพื่อขจัดสิ่งรบกวนสัญญาณได้ถูกต้อง	TLA: บรรยายเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างระบบเปลวไฟและเตากราไฟต์ Laboratory-Based Learning สื่อที่ใช้: แผนภาพแสดงโครงสร้าง เครื่อง AAS สารละลายมาตรฐานธาตุต่างๆ	ผศ. ดร.ศรัญญา
สัปดาห์ที่ 13	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติด้วยเครื่อง AAS	2	3	LLO13.1: ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนและคำนวณสัดส่วนกรดที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้อย่างปลอดภัย LLO13.2: ผู้เรียนมีทักษะในการย่อยตัวอย่างผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสามารถใช้เครื่อง AAS วิเคราะห์หาปริมาณธาตุโลหะได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	TLA: บรรยายเทคนิคความปลอดภัยเชิงลึก ปฏิบัติการกลุ่มแบบเน้นความปลอดภัยอย่างเข้มงวด สื่อที่ใช้: วิดีโอสาธิตการย่อยสลายตัวอย่างพืช เครื่อง AAS ตัวอย่างพืชธรรมชาติ	ผศ. ดร.ศรัญญา

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
สัปดาห์ที่ 14	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	อินดักทีฟลีคัปเปิล พลาสมาออปติคอลอิมิสชันสเปกโทรมิตรี	2	3	LO14.1: ผู้เรียนสามารถอธิบายกลไกการสร้างพลาสมาและระบุข้อดีเชิงเปรียบเทียบของเครื่อง ICP-OES ที่เหนือกว่าเครื่อง AAS ได้ LLO14.2: ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละธาตุจากชุดข้อมูลเพื่อลด Spectral interference ได้	TLA: บรรยายเชิงรุกพร้อมชุดข้อมูลตาราง เปรียบเทียบ Problem-Solving Workshop รายบุคคล สื่อที่ใช้: Slide ภาพจำลอง Plasma Core ชุดข้อมูล โปรแกรมระบบจำลองการทำงาน ICP-OES	ผศ. ดร.ศรัญญา
สัปดาห์ที่ 15	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการศึกษาดูงานและการเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่อง ICP-OES	2	3	LLO15.1: ผู้เรียนสามารถคำนวณค่าร้อยละการได้คืน และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลวิเคราะห์ตามหลัก QA/QC ได้ LLO15.2: ผู้เรียนสามารถเตรียมตัวอย่างขั้นละเอียดส่งตรวจเครื่องมือขั้นสูง และแปลผลปริมาณโลหะหนักเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยได้	TLA: บรรยายเชิงกรณีศึกษามาตรฐาน มผช. และอย. ฝึกเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ขั้นละเอียดสูง สื่อที่ใช้: ตัวอย่างใบรายงานผลวิเคราะห์ เครื่อง ICP-OES แผ่นกรองสาร ชุดข้อมูลวิเคราะห์โลหะหนักในสมุนไพร	ผศ. ดร.ศรัญญา
สัปดาห์ที่ 16	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิบัติการศึกษาดูงานและการเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่อง ICP-OES (ต่อ)	2	3	LLO15.1: ผู้เรียนสามารถคำนวณค่าร้อยละการได้คืน และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลวิเคราะห์ตามหลัก QA/QC ได้ LLO15.2: ผู้เรียนสามารถเตรียมตัวอย่างขั้นละเอียดส่งตรวจเครื่องมือขั้นสูง และแปลผลปริมาณโลหะหนักเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยได้	TLA: บรรยายเชิงกรณีศึกษามาตรฐาน มผช. และอย. ฝึกเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ขั้นละเอียดสูง สื่อที่ใช้: ตัวอย่างใบรายงานผลวิเคราะห์ เครื่อง ICP-OES แผ่นกรองสาร ชุดข้อมูลวิเคราะห์โลหะหนักในสมุนไพร	ผศ. ดร.ศรัญญา
สัปดาห์ที่ 17	-	ทดสอบปลายภาค			วัดและประเมินผลด้านความรู้ของผู้เรียน	TLA: การทดสอบ สื่อที่ใช้: ข้อสอบ การประเมินผล: แบบเฉลย	
		รวม	30	45			

หมายเหตุ เนื้อหาสัปดาห์ที่ 6-7 และ 9-12 จัดสอบนอกตาราง

2.ระบุ หัวข้อการจัดการเรียนการสอนหรือ CLO ที่สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย

“บัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นผู้นำด้านวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

นำปรัชญาการศึกษาด้าน	รายวิชา	กิจกรรม
ด้าน “ด้านวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”	4022204 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1	**ด้านวิชาการ** ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเชิงลึก กลไกการทำงาน และคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลทางสเปกโทรสโกปีตามมาตรฐานสากลได้ **ด้านวิชาชีพ** ผู้เรียนมีทักษะความชำนาญในการเตรียมตัวอย่าง ปรับตั้งค่า และใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์สเปกโทรมิเตอร์ขั้นสูงได้อย่างถูกต้องตามหลักสากล **คุณธรรม จริยธรรม** ผู้เรียนปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างเคร่งครัด มีความซื่อสัตย์ต่อผลการทดลองวิทยาศาสตร์ ไม่บิดเบือนข้อมูล และมีจิตสาธารณะในการดูแลเครื่องมือส่วนรวม **สร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน** ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคนิคเครื่องมือวิเคราะห์ในการแก้ไขปัญหา ตรวจสอบคุณภาพ และยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ธรรมชาติหรือสมุนไพรในท้องถิ่นเพื่อความยั่งยืน
รายวิชา 4022204 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 แผนการสอนนี้ไม่ได้เน้นเพียงแค่การท่องจำทฤษฎี แต่กำหนดให้ผู้เรียนต้องผ่านการสอบรายบุคคลถึง 2 ครั้ง (กลางภาค/ปลายภาค) เพื่อรับประกันว่าบัณฑิตเคมีมีทักษะฝีมือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชั้นสูงได้จริงและพร้อมทำงานในอุตสาหกรรมทันที มีการประเมินผลผ่านรายงานผลการทดลองและพฤติกรรมในห้องทดลองอย่างละเอียด เพื่อดัดนิสัยการบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง ป้องกันการกุเรื่องหรือบิดเบือนผลการทดลอง พร้อมสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อมตามหลักเคมีสีเขียว		

3. ระบุ หัวข้อการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมหรือสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของหลักสูตร (LLL)

คือ 1. ผู้แสวงหาความรู้ 2. สร้างกระบวนการคิดขั้นสูง 3. เรียนรู้ในบริบทจริง

ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	รายวิชา	กิจกรรม
1. ผู้แสวงหาความรู้ 2. สร้างกระบวนการคิดขั้นสูง 3. เรียนรู้ในบริบทจริง	4022204 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1	แผนการสอนนี้ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงให้ผู้เรียนสอบผ่านเนื้อหาเคมีวิเคราะห์ในห้องเรียน แต่เป็นการใช้ศาสตร์ทางเคมีและเครื่องมือสเปกโทรสโกปีเป็นเครื่องมือในการ"ฝึกคน" ให้มีทักษะการคิด ลงมือทำ แก้ปัญหา สื่อสาร และตระหนักถึงสังคม ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้คือเสาหลักของ ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ที่จะติดตัวบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ไปในโลกแห่งการทำงานจริงอย่างยั่งยืนครับ

การพิจารณาว่านักศึกษาขาดเรียน

กรณีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน นักศึกษามีเหตุจำเป็นให้แจ้งผู้สอนทรายโดยการโทรศัพท์ หรือแจ้งไว้ในไลน์กลุ่ม หากผู้สอนไม่ทรายสาเหตุมาก่อนเมื่อเวลาผ่านไปเกิน 30 นาที และกรณีการจัดการเรียนการสอน online เวลาผ่านไปเกิน 15 นาที โดยไม่ทราบสาเหตุหรือแจ้งเหตุผลถือว่าไม่ได้เข้าเรียน

หมายเหตุ นักศึกษาที่ขาดเรียน จากเหตุผลใด ๆ ที่ไม่สามารถแจ้งล่วงหน้าหรือแจ้งก่อนการเรียนได้ ให้แจ้งทันทีที่มาเรียนในครั้งต่อไป หรือทันที่ที่พร้อมโดยแจ้งต่ออาจารย์ผู้สอน เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนโดยเร็ว

4. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

4.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)
CLO1 : อธิบายหลักการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีได้อย่างถูกต้อง (K)	- รายงานผลการทดลอง - ข้อสอบกลางภาค	15
CLO2 : ปฏิบัติการตามแผนการทดลองด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีได้อย่างถูกต้อง (S)	- ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี - ข้อสอบปลายภาค	15
CLO3 : ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ เคารพในสิทธิของผู้อื่น (E)	- การประเมินจากการทำปฏิบัติการ	5
CLO4 : แสดงออกถึงความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย (C)	- แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - การประเมินสภาพจริงในการเข้าเรียน	5
ข้อสอบกลางภาค	ข้อสอบกลางภาค	20
ข้อสอบปลายภาค	ข้อสอบปลายภาค	20
สอบนอกตาราง	สอบนอกตาราง (เนื้อหาสัปดาห์ที่ 6-7 และ 9-11)	20
รวม		**100**

สรุปการวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผล (สอดคล้องกับ 4.1)	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	สอดคล้องกับ CLOs
คะแนนระหว่างเรียน	**40**	
ปฏิบัติการและรายงานผลการทดลองรายบุคคล	30	CLO1-4
การประเมินจากการเข้าเรียน	10	CLO3-4
ข้อสอบกลางภาค	**20**	CLO1-2
ข้อสอบปลายภาค	**20**	CLO1-2
ข้อสอบนอกตาราง	**20**	CLO1-2
รวม	**100**	

4.2 การให้เกรด และการตัดสินผล

4.2.1 นักศึกษาต้องเข้าเรียนในชั้นเรียนไม่น้อยกว่า **80%** ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะ**มีสิทธิ์สอบ**

4.2.2 ขาดสอบโดยไม่แจ้งเหตุผล หรือไม่มีเหตุผลอันควร นักศึกษาที่ขาดเสอบ จากเหตุผลใดๆ ให้ส่งใบลาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนโดยเร็ว

4.2.3 หากพบว่านักศึกษาไม่ซื่อสัตย์ เช่น มีการทุจริต หรือการคัดลอกผลงาน จะปรับคะแนนชิ้นงานนั้นเป็น 0 คะแนน และภาคทัณฑ์ **ทั้งผู้คัดลอกและเจ้าของผลงานต้นฉบับ** หากพบว่านักศึกษาไม่ซื่อสัตย์ (ทุจริตหรือคัดลอกผลงาน) หลังถูกภาคทัณฑ์ จะไม่พิจารณาตัดสินผลการเรียน

4.2.4 กรณีที่นักศึกษาไม่เข้าสอบตามวันและเวลาที่กำหนด โดยไม่มีเหตุอันควร จะดำเนินการดังนี้

1) ผู้ที่เข้าห้องสอบหลังเริ่มดำเนินการสอบไปแล้ว 30 นาที จะไม่มีสิทธิ์สอบ

2) กรณีที่เวลาสอบน้อยกว่า 30 นาที และนักศึกษาเข้าสอบช้า แต่ยังไม่หมดเวลาสอบ อนุญาตให้สอบได้ตามเวลาที่เหลืออยู่ โดยไม่ขยายเวลาในการสอบให้

3) กรณีจัดสอบ Online แม้นักศึกษาจะสามารถเข้าระบบ หรืออยู่ในระบบได้นานกว่าเวลาที่กำหนด แต่จะได้คะแนนตามเวลาที่รายวิชากำหนดเท่านั้น

4.2.5 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามระเบียบการสอบของมหาวิทยาลัยและที่คณะกรรมการรายวิชากำหนด หากพบว่านักศึกษาทุจริตในการสอบจะถูกดำเนินการตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ ว่าด้วยเรื่อง การสอบ

4.2.6 นักศึกษาจะต้องผ่านเกณฑ์ 50% ของคะแนนรวมทั้งหมด กรณีไม่ผ่าน อาจารย์ผู้สอนจะจัดให้มีการเรียนซ่อมเสริมก่อนและจัดให้มีการสอบแก้ตัว

4.2.7 การพิจารณาการตัดสินผลการเรียนโดยวิธีอิงเกณฑ์ เพื่อจัดระดับคะแนนตัวอักษร 8 ระดับ คือ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ดังนี้

คะแนน 80 ขึ้นไป ระดับคะแนน A
คะแนน 75-79 ระดับคะแนน B+
คะแนน 70-74 ระดับคะแนน B
คะแนน 65-69 ระดับคะแนน C+
คะแนน 60- 64 ระดับคะแนน C
คะแนน 55-59 ระดับคะแนน D+
คะแนน 50-54 ระดับคะแนน D
คะแนน ต่ำกว่า 50 ระดับคะแนน F

5. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

5.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษาที่ดูแลโดยสำนักงานคณะ และสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน นอกเหนือจากการดำเนินการตามช่องทางอุทธรณ์ของมหาวิทยาลัยฯ

5.2 นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ต่อสำนักงานคณะ หรือสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน โดยผ่านผู้สอนได้โดยตรง หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้งระหว่างนักศึกษากับผู้สอน นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผ่านประธานรายวิชา ผ่าน e-mail , Direct message ของ Social media เช่น line, Facebook หรือ ผ่านทางช่องทางสายตรงประธานสายวิชา ทาง website สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ตามความสะดวกของนักศึกษา โดยต้องระบุตัวคนเพื่อให้สามารถติดตามดูแลได้ และจะได้รับการหารือหรือรายงานต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการประจำสำนักวิชาต่อไป ทั้งนี้ การอุทธรณ์จะไม่ส่งผลกระทบต่อนักศึกษา

6. ข้อมูลติดต่อผู้สอน

สาขาวิชาเคมีประยุกต์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ อาคาร 7 ชั้น 1 คณะวิทยาศาสตร์

รศ.ดร.คงศักดิ์ ปัตตาฤทธิ์ ห้อง 712

ผศ.ดร.ศรัญญา มณีทอง ห้อง 713

ผศ.ธัญพรรณ ฮ่อบรรทัด ห้อง 711

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 (จัดทำโดยอาจารย์ผู้สอน)

Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017). *Principles of Instrumental Analysis* (7th ed.). Cengage Learning.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

Sarker, S. D., & Nahar, L. (2012). Natural Products Isolation. Humana Press. (เน้นเทคนิคการแยกสารธรรมชาติ)

Thai Herbal Pharmacopoeia (THP) หรือ เภสัชตำรับสมุนไพรไทย (สำหรับอ้างอิงวิธีวิเคราะห์มาตรฐานของสมุนไพรไทย)

AOAC International. Official Methods of Analysis. (สำหรับอ้างอิงวิธีวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานสากล)

3. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ออนไลน์

NIST Chemistry WebBook (https://webbook.nist.gov): ฐานข้อมูลสำคัญสำหรับเทียบ Library Search ของ Mass Spectrometry (GC-MS)

ลงชื่อ..... .....

(ผศ.ดร.ศรัญญา มณีทอง)

อาจารย์ผู้สอน

วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร.คงศักดิ์ ปัตตาฤทธิ์)

ประธานหลักสูตร

วันที่ ...../...../.....