OBE.3 รายละเอียดของรายวิชา (AUN-QA)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา : 4021102

ภาษาไทย : เคมีพื้นฐาน

ภาษาอังกฤษ : Fundamental of Chemistry

2. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย) โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ สารละลาย สมดุลเคมี กรด เบส เคมีไฟฟ้า ปฏิบัติการเทคนิคการใช้อุปกรณ์ เครื่องแก้ว การแยกสาร การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส และเคมีไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ) Atomic structure; chemical bonding, stoichiometry; solution; chemical equilibrium; acids, bases; electrochemistry; technical laboratory on the use of equipment, glassware; separationtechnique; preparation of solutions; chemical equilibrium; acidbase; electrochemistry

3. จำนวนหน่วยกิต 3(2-3-4)

4. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
รายวิชาบังคับ

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ชื่อ – สกุล	วุฒิการศึกษา	จำนวนชั่วโมง	ภาระงาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัทรา แตงทับทิม	ปร.ด.เคมี	45	ร้อยละ 100

6. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

6.1 ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 1

6.2 จำนวนผู้เรียน 8 คน จำนวน 1 หมู่เรียน

7. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) -

8. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) -

9. รายวิชาบูรณาการ (Integrated Course) -

10. สิ่งที่ปรับปรุงแก้ไขจากการสอนครั้งที่ผ่านมา -

11. วันที่คณะกรรมการรายวิชาให้ความเห็นชอบ .....

12. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด ปีการศึกษา 2568

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 โดยคำนึงถึงความปลอดภัย

PLO 7 : แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย เคารพในสิทธิของผู้อื่น และมีความซื่อสัตย์ในการวิเคราะห์ วิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

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
4021102 / เคมีพื้นฐาน				●		●	○	○

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
4021102 / เคมีพื้นฐาน	CLO1 : อธิบายหลักเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง (K)				●				
	CLO2 : ปฏิบัติการตามแผนการทดลองได้อย่างถูกต้อง (S)						●		
	CLO3 : ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย (E)							○	
	CLO4 : แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง (C)								○

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผล วิชาเคมีพื้นฐาน

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	- ปฐมนิเทศรายวิชา แนะนำเกณฑ์ข้อตกลง โครงสร้างหน่วยกิต 3(2-3-4) และวิถีการตัดเกรดอิงเกณฑ์ตามระบบ OBE 3 - บทที่ 1 โครงสร้างอะตอม ประกอบด้วย วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ และการจัดเรียงอิเล็กตรอน - หลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี ประกอบด้วย กฎระเบียบข้อบังคับ การแต่งกาย การป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุฉุกเฉิน (การปฐมพยาบาลเบื้องต้น) และการจัดการแยกทิ้งสารเคมีแต่ละประเภทอย่างถูกวิธี	2	3	LO1-1 อธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ และการจัดเรียงอนุภาคมูลฐานของอะตอมและไอออนได้อย่างถูกต้อง LO2-1 ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบและข้อตกลงด้านความปลอดภัยในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนบรรยายเนื้อหาประวัติ แบบจำลองอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อให้นักศึกษาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน - กิจกรรมเกมท้ายคาบทฤษฎี (Active Learning) จัดกิจกรรมเกมผ่านแพลตฟอร์ม Kahoot ในช่วงท้ายคาบบรรยาย โดยให้นักศึกษาตอบคำถามการหาจำนวนอนุภาคมูลฐานและการจัดเรียงอิเล็กตรอน เพื่อทดสอบและประเมินความรู้พื้นฐานของนักศึกษา - การเรียนรู้เชิงสาธิตและอธิบายระเบียบปฏิบัติ (Lab Orientation) ผู้สอนชี้แจงกฎกติกาการเรียนภาคปฏิบัติการ นำชมห้องปฏิบัติการ การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และบรรยายหลักความปลอดภัยปฐมพยาบาล **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 1 โครงสร้างอะตอม - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 1) - ระบบสมาร์ทโฟน/คอมพิวเตอร์ และแพลตฟอร์มเกม Kahoot - ห้องปฏิบัติการเคมี อุปกรณ์เครื่องแก้ว และชุดอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐาน **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนใบงานเรื่องอนุภาคมูลฐาน และการเล่นเกมตอบคำถามท้ายคาบทฤษฎี [CLO1(K)] - ประเมินผลความเข้าใจจากคะแนนการทำแบบทดสอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Lab Safety Quiz) [CLO2(S)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบและการตรงต่อเวลา จากการเข้าชั้นเรียนและการแต่งกายที่ถูกต้องตามระเบียบข้อบังคับของห้องปฏิบัติการ [CLO3(E) CLO4(C)]	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
สัปดาห์ที่ 2	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 (Quiz 1) เพื่อทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่ 1 ในช่วงต้นคาบ - บทที่ 2 พันธะเคมีประกอบด้วย สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส กฎออกเตต พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ - ทำแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 1) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 1 (Plan Lab 1) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 1 เทคนิคการใช้อุปกรณ์ เครื่องแก้ว และความแม่นยำ	2	3	LO1-2 อธิบายการเกิดพันธะเคมีโดยใช้สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส กฎออกเตต และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะได้อย่างถูกต้อง LO2-2 ปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องแก้วปริมาตรและเครื่องชั่งสารได้อย่างถูกต้องตามหลักเทคนิค LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 (Quiz 1) เพื่อประเมินความรู้เดิมเรื่องโครงสร้างอะตอม จากนั้นผู้สอนบรรยายเนื้อหาเรื่องพันธะเคมีชนิดต่าง ๆ พร้อมยกตัวอย่างและใช้คำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียน - กิจกรรมเกมทบทวนต้นคาบปฏิบัติการ (Active Learning) จัดกิจกรรมเกมผ่านแพลตฟอร์ม Kahoot เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในช่วงต้นคาบปฏิบัติการ เพื่อทบทวนกฎระเบียบและข้อควรระวังก่อนเริ่มสัมผัสสารเคมีจริง - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนตรวจและเซ็นอนุมัติรายงานวางแผนแล็บ (Plan Lab 1) พร้อมทั้งทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 1) จากนั้นควบคุมดูแลให้นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการฝึกทักษะการตวงและชั่งสารเป็นกลุ่มย่อย บันทึกผลการทดลอง และมอบหมายให้ส่งรายงานผลการทดลองในสัปดาห์ถัดไป **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 2 พันธะเคมี - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 1) - ระบบสมาร์ทโฟน หรือคอมพิวเตอร์ และแพลตฟอร์มเกม Kahoot - สารเคมี อุปกรณ์เครื่องแก้ว (บีกเกอร์ กระบอกตวง ปิเปต บิวเรต) และเครื่องชั่งดิจิทัลประจำห้องปฏิบัติการ **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 (Quiz 1) ท้ายคาบทฤษฎี และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 1 (Lab Quiz 1) [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องและประเมินรายงานการวางแผนการทดลอง (Plan Lab 1) ก่อนการทำปฏิบัติการ [CLO2(S)] - ประเมินความเข้าใจและพฤติกรรมการมีส่วนร่วม ผ่านคะแนนการตอบคำถามในเกม Kahoot ความปลอดภัยช่วงต้นคาบแล็บ [CLO3(E)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ประเมินความรับผิดชอบและการตรงต่อเวลา จากการแต่งกายที่ถูกต้องตามระเบียบ ความสะอาดเรียบร้อยในการจัดเก็บอุปกรณ์หลังทำแล็บ และการเข้าเรียนตรงเวลา [CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 3	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 (Quiz 2) เพื่อทบทวนเนื้อหาพันธะเคมีของสัปดาห์ที่ 2 ในช่วงต้นคาบ - บทที่ 3 ปริมาณสารสัมพันธ์ แนวคิดเรื่องโมล มวลอะตอม มวลโมเลกุล - ทำแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 2) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 2 (Plan Lab 2) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 2 เทคนิคการแยก	2	3	LO1-3 อธิบายแนวคิดเรื่องโมล และคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวลอะตอม และมวลโมเลกุลของสารได้อย่างถูกต้อง LO2-3 วางแผนและปฏิบัติการทดลองเพื่อแยกสารโดยใช้เทคนิคการกรอง การตกผลึกซ้ำ และการสกัดด้วยตัวทำละลายได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนปฏิบัติการ LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 (Quiz 2) เพื่อประเมินความเข้าใจพาร์ทพันธะเคมี จากนั้นผู้สอนบรรยายเนื้อหาคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ โมล สูตรเคมี พร้อมสาธิตทำโจทย์คำนวณร่วมกันในชั้นเรียน - กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านแบบฝึกหัดคิดวิเคราะห์ (Active Learning/Problem-Based) จัดกิจกรรมเดี่ยวและกลุ่มย่อยลุยแบบฝึกหัดคำนวณหาโมลในใบงาน เพื่อวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและเสริมความเข้าใจทันที - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนตรวจและอนุมัติเล่มรายงานวางแผนแล็บ (Plan Lab 2) พร้อมทดสอบย่อย (Lab Quiz 2) จากนั้นกำกับดูแลให้นักศึกษาลงมือแยกสารผสมโดยการกรอง ตกผลึกซ้ำ และสกัดด้วยกรวยแยกสาร **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 3 ปริมาณสารสัมพันธ์ - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 2) - อุปกรณ์เครื่องแก้วเฉพาะชุดทดลอง (กรวยแก้ว กระดาษกรอง บีกเกอร์ กรวยแยกสาร ขาตั้งสารเคมีผสมตัวอย่าง) **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 (Quiz 2) และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 2 (Lab Quiz 2) [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องเนื้อหาวิชาการและประเมินรูปเล่มรายงานการวางแผนการทดลอง (Plan Lab 2) [CLO2(S)] - ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของการทำโจทย์คำนวณในใบงาน [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเข้าเรียนตรงต่อเวลา การสวมชุดปฏิบัติการนิรภัยครบถ้วน และความเรียบร้อยในการทำความสะอาดพื้นที่ทำแล็บร่วมกันในกลุ่ม [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 4	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 3 (Quiz 3) เพื่อทบทวนเนื้อหาปริมาณสารสัมพันธ์ ตอนที่ 1 ในช่วงต้นคาบ - บทที่ 3 ปริมาณสารสัมพันธ์ ประกอบด้วย สมการเคมี การคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี สารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ - ทำแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 3) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 3 (Plan Lab 3) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 3 การสกัดสารจากมะเขือเทศและซอสมะเขือเทศ ฝึกปฏิบัติประยุกต์ใช้เทคนิคการแยกสารด้วยตัวทำละลายและโครมาโทกราฟี เพื่อสกัดและศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (สารไลโคปีน) สอดคล้องตามกรอบ PLO8 ของหลักสูตร	2	3	LO1-4 ดุลสมการเคมี และคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี สารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละได้อย่างถูกต้อง LO2-4 วางแผนและทำปฏิบัติการสกัดแยกและวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากวัตถุดิบจริงโดยใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 3 (Quiz 3) เพื่อประเมินทบทวนความรู้เดิม จากนั้นบรรยายเนื้อหาคำนวณปฏิกิริยาเคมี สารกำหนดปริมาณ และร้อยละผลได้ พร้อมฝึกตั้งสมการโจทย์ร่วมกันในชั้นเรียน - กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านปัญหาและการคิดวิเคราะห์ (Active Learning/Problem-Based): ให้นักศึกษาทำโจทย์แบบฝึกหัดทบทวนการหาสารกำหนดปริมาณและร้อยละผลผลิตผ่านใบงานกลุ่มย่อยเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดวิเคราะห์ร่วมกัน - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนตรวจและเซ็นอนุมัติรายงานวางแผนแล็บ (Plan Lab 3) พร้อมทั้งทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 3) จากนั้นควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดให้นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการสกัดแยกรงควัตถุไลโคปีนจากมะเขือเทศและซอสมะเขือเทศด้วยตัวทำละลายและทดสอบวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟีผิวบาง เพื่อหนุนเสริมทักษะวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (PLO8) **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 3 ปริมาณสารสัมพันธ์ - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 3) - แผ่นโครมาโทกราฟี (TLC Plate) ตัวทำละลาย มะเขือเทศตัวอย่าง และซอสมะเขือเทศ **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 3 (Quiz 3) ท้ายคาบทฤษฎี และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 3 (Lab Quiz 3) [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องทางวิชาการและประเมินรายงานการวางแผนการทดลองสกัดแยกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Plan Lab 3) ก่อนการทำปฏิบัติการ [CLO2(S)] - ตรวจสอบการดุลสมการและคำนวณสารกำหนดปริมาณในใบงาน [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ประเมินความรับผิดชอบและจรรยาบรรณความปลอดภัย จากการแต่งกายชุดแล็ปรัดกุม ความสะอาดเรียบร้อยในการกำจัดขยะสารเคมีสกัด และการเข้าห้องเรียนตรงเวลา [CLO3(E)4 CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 5	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 4 (Quiz 4) เพื่อประเมินความเข้าใจเนื้อหาประจำสัปดาห์ที่ 4 ในช่วงท้ายคาบ - บทที่ 4 สารละลาย ประกอบด้วย การคำนวณและแปลงหน่วยความเข้มข้นในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละโดยมวล (%w/w) ร้อยละโดยปริมาตร (%v/v) ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร (%w/v) โมลาริตี (Molarity) โมลาลิตี (Molality) เศษส่วนโมล (Mole Fraction) และส่วนในล้านส่วน/พันล้านส่วน (ppm/ppb) - ทำแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 4) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจเล่มรายงานวางแผนการทดลองที่ 4 (Plan Lab 4) ก่อนอนุญาตให้เริ่มทำการทดลอง - นักศึกษาลงมือปฏิบัติจริงในปฏิบัติการที่ 4 การเตรียมสารละลาย ฝึกทักษะการคำนวณชั่งสาร และเตรียมสารละลายจาก	2	3	LO1-5 คำนวณและแปลงหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ LO2-5 วางแผน คำนวณ ชั่งตวง และเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์และสารละลายเข้มข้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 4 (Quiz 4) เพื่อประเมินทบทวนความรู้เดิม จากนั้นบรรยายเนื้อหาทฤษฎีสารละลาย นิยามของหน่วยความเข้มข้นแต่ละประเภท พร้อมสาธิตวิธีการตั้งสูตรและการคำนวณแปลงหน่วยสลับไปมาอย่างเป็นขั้นตอน - กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านแบบฝึกหัดคิดวิเคราะห์ (Active Learning/Problem-Based) ให้นักศึกษาจับคู่ทำแบบฝึกหัดทบทวนการคำนวณหน่วย %w/w, Molarity, Molality และ ppm ในใบงาน - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนตรวจและอนุมัติรายงานการวางแผนแล็บ (Plan Lab 4) พร้อมจัดทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 4) จากนั้นควบคุมและสอนเทคนิคการใช้ขวดวัดปริมาตร (Volumetric Flask) การใช้ปิเปต (Pipette) การปรับปริมาตรสารละลายอย่างถูกต้องเพื่อเตรียมสารละลายจริงจากของแข็งและเจือจาง **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 4 สารละลาย - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 4) - อุปกรณ์เครื่องมือชั่งดิจิทัล 4 ตำแหน่ง เครื่องแก้ววัดปริมาตรความละเอียดสูง สารเคมีเกลือบริสุทธิ์ และสารละลายมาตรฐานเข้มข้นตัวอย่าง **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 4 (Quiz 4) ท้ายคาบทฤษฎี และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 4 (Lab Quiz 4) [CLO1(K)] - ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณและประเมินรูปเล่มรายงานการวางแผนการทดลอง (Plan Lab 4) ก่อนเข้าแล็บ [CLO2(S)] - ตรวจประเมินผลสัมฤทธิ์ของการทำโจทย์แปลงหน่วยความเข้มข้นในใบงาน [CLO1(K)]	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
		สารบริสุทธิ์สถานะของแข็ง รวมถึงทักษะการตวงวัดและเจือจางสารละลายจากของเหลวเข้มข้น				การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเช็กชื่อตรงต่อเวลา พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วอย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันการแตกหัก และความสะอาดในการจัดระเบียบสารเคมีที่โต๊ะปฏิบัติการ [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 6	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 5 (Quiz 5) เพื่อประเมินความเข้าใจเนื้อหาความเข้มข้นสารละลายของสัปดาห์ที่ 5 ในช่วงต้นคาบ - บทที่ 4 สารละลาย การเจือจางสารละลาย และการผสมสารละลายชนิดเดียวกันที่มีความเข้มข้นต่างกัน - สรุปและทบทวนทักษะการคำนวณ - กิจกรรมคลินิกโจทย์และเก็บตกโจทย์คำนวณประยุกต์ขั้นสูงเรื่องสารละลายรายบุคคล - ตรวจเช็ก ติดตามความคืบหน้าและเคลียร์รูปเล่มรายงานผลการทดลองปฏิบัติการ ย้อนหลังให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย	2	3	LO1-6 คำนวณการเจือจางและการผสมสารละลายชนิดเดียวกันที่มีความเข้มข้นต่างกันได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเคมี LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 5 (Quiz 5) จากนั้นผู้สอนบรรยายหลักการทฤษฎีการเจือจางและการผสมสารละลาย พร้อมสาธิตวิธีการตั้งโจทย์คำนวณเชิงลึก - กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านปัญหาและการคิดวิเคราะห์ (Active Learning/Problem-Based) จัดกิจกรรมคลินิกโจทย์ (Problem-Solving Clinic) ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาทำโจทย์คำนวณเรื่องสารละลายรวมทุกมิติในใบงานเป็นรายบุคคลและร่วมกันอภิปรายข้อผิดพลาด - กระบวนการนิเทศติดตามและให้คำปรึกษา (Mentoring & Feedback Session) ผู้สอนตรวจประเมิน ตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำสะท้อนกลับเป็นรายกลุ่ม/รายบุคคล ในการเคลียร์ปรับปรุงรูปเล่มรายงานผลปฏิบัติการที่ผ่านมาให้ถูกต้องตามระเบียบวิชาการ **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 4 สารละลาย - สมุดบันทึกแล็บ และแบบฟอร์มรูปเล่มรายงานปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 5 (Quiz 5) เรื่องความเข้มข้นสารละลาย [CLO1(K)] - ตรวจสอบประเมินความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์และเนื้อหาวิชาการของรูปเล่มรายงานปฏิบัติการเคมีย้อนหลังที่ส่งสรุปฉบับสมบูรณ์ [CLO2(S)] - ตรวจประเมินความถูกต้องและทักษะการแก้โจทย์การเจือจาง/ผสมสารละลายในใบงาน [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ประเมินความรับผิดชอบ วินัยและความซื่อสัตย์ในการรวบรวมเขียนเขียนรายงานสรุปข้อมูล การเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา และการมีส่วนร่วมอภิปรายโจทย์ร่วมกันในชั้นเรียน [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 7	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 6 (Quiz 6) เพื่อประเมินความเข้าใจเนื้อหาความเข้มข้นสารละลายของสัปดาห์ที่ 6 ในช่วงต้นคาบ - กิจกรรมสรุปและทบทวนทฤษฎีรวบยอด - บรรยายสรุปประมวลภาพรวมเนื้อหาภาคทฤษฎี บทที่ 1 ถึง บทที่ 4 (โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ และสารละลาย) - ชี้แจงแนวทางการออกข้อสอบและเปิดโอกาสซักถามข้อสงสัยทั้งหมดเพื่อเตรียมความพร้อมรับการสอบกลางภาคในสัปดาห์ที่ 8 - กิจกรรมทบทวนทักษะและหลักการปฏิบัติการ - ทบทวนแกนหลักการ เครื่องมือและเทคนิคเคมีจากปฏิบัติการที่ 1 ถึง 4 - เคลียร์ข้อสงสัยทางเทคนิควิจัย ผลการทดลอง และข้อสรุปวิชาการเพื่อเตรียมรับการทดสอบปฏิบัติการ	2	3	LO1-7 สรุปประเด็นสำคัญและเชื่อมโยงมโนทัศน์รวบยอดของเนื้อหาเคมีพื้นฐานภาคทฤษฎีในบทที่ 1-4 ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายสรุปแบบบูรณาการ (Integrated Review & Lecture) ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 6 (Quiz 6) จากนั้นผู้สอนบรรยายประมวลเนื้อหาแกนหลักของบทที่ 1-4 สรุปจุดสำคัญที่มักผิดพลาดบ่อย พร้อมยกตัวอย่างแนวโจทย์ทดสอบเพื่อให้เห็นภาพรวม - กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิดและการอภิปรายกลุ่ม (Active Learning/Reflection Session) จัดช่วงเวลากลุ่มสัมมนาตอบปัญหารายข้อ เปิดคลินิกโจทย์จำลองแนวข้อสอบกลางภาค และซักถามข้อสงสัยในเนื้อหาเคมีทั้งหมดรายบุคคล - กระบวนการอภิปรายและสรุปผลปฏิบัติการ (Laboratory Debriefing & Review) ผู้สอนนำอภิปรายทบทวนวัตถุประสงค์ หลักการของสารเคมี วิธีการใช้เครื่องแก้วเฉพาะ และการคำนวณเบื้องหลังแล็บ 1-4 เพื่อเชื่อมโยงทฤษฎีสู่แนวปฏิบัติจริง **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 1-4 - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 1 ถึง 4) และสมุดบันทึกผลแล็บ - สื่อนำเสนอแผนภาพมโนทัศน์รวบยอด **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 6 (Quiz 6) เรื่องความเข้มข้นสารละลาย [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องจากการตอบคำถามและการอภิปรายสรุปมโนทัศน์ร่วมกันในชั้นเรียน [CLO1(K)] - ตรวจสอบการทำชุดแบบฝึกหัดทบทวนและโจทย์จำลองข้อสอบรวมในใบงาน [CLO1(K)] - ประเมินความเข้าใจและความถูกต้องในการอธิบายเทคนิคและวิธีแก้ปัญหาในโจทย์ทบทวนแล็บ 1-4 [CLO2(S)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ประเมินความพร้อม วินัยความรับผิดชอบในการเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา และพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการซักถามสะท้อนคิดเพื่อแก้ปัญหาร่วมกัน [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 8	CLO1 CLO2	ทดสอบกลางภาค			วัดและประเมินผลด้านความรู้ของผู้เรียน ตามข้อกำหนดของ CLO1-CLO2	**TLA:** การทดสอบ **สื่อที่ใช้:** ข้อสอบ **การประเมินผล:** แบบเฉลย	
สัปดาห์ที่ 9	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- บทที่ 5 สมดุลเคมี ประกอบด้วย สภาวะสมดุล และค่าคงที่สมดุล (ค่าคงที่สมดุลกับสมการเคมี) - ทำแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 5) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 5 (Plan Lab 5) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 5 สมดุลเคมี (ตอนที่ 1) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และระบบสมดุลเบื้องต้น	2	3	LO1-8 อธิบายลักษณะของสภาวะสมดุ และเขียนความสัมพันธ์ของค่าคงที่สมดุลได้อย่างถูกต้อง LO2-6 ปฏิบัติการเลือกใช้อุปกรณ์ชุดทดลองและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ในระบบปิดได้อย่างถูกต้องตามหลักเทคนิค LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเรื่องสภาวะสมดุลและค่าคงที่สมดุลชนิดต่าง ๆ พร้อมยกตัวอย่างและใช้คำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียน - กิจกรรมแบบฝึกหัดแก้โจทย์เคมีร่วมกัน (Active Learning) ผู้สอนจัดกิจกรรมทบทวนต้นคาบปฏิบัติการโดยให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดทบทวนรายบุคคลและจับคู่แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อร่วมกันวิเคราะห์คำนวณสภาวะสมดุลก่อนเชื่อมโยงสู่หน้างาน - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนตรวจและเซ็นอนุมัติรายงานวางแผนแล็บ (Plan Lab 5) พร้อมทั้งทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 5) จากนั้นควบคุมดูแลให้นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และระบบสมดุลเบื้องต้นเป็นกลุ่มย่อย บันทึกผลการทดลอง และมอบหมายให้ส่งรายงานผลการทดลองในสัปดาห์ถัดไป **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 5 สมดุลเคมี - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 5) - อุปกรณ์เครื่องแก้ว (หลอดทดลอง แผ่นหลุมหลอดทดลอง บีกเกอร์ สารเคมีผสมตัวอย่างประจำบทเรียน) **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 5 (Lab Quiz 5) [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องเนื้อหาวิชาการและประเมินรูปเล่มรายงานการวางแผนการทดลอง (Plan Lab 5) [CLO2(S)]	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของการทำโจทย์คำนวณในใบงาน [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเข้าเรียนตรงต่อเวลา การสวมชุดปฏิบัติการนิรภัยครบถ้วน และความเรียบร้อยในการทำความสะอาดพื้นที่ทำแล็บร่วมกันในกลุ่ม [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 10	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 7 (Quiz 7) เพื่อทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่ 9 ในช่วงต้นคาบ - บทที่ 5 สมดุลเคมี ประกอบด้วย การคำนวณเกี่ยวกับค่าคงที่สมดุล และปัจจัยที่มีผลต่อสมดุล - ทำแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 5) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 5 (Plan Lab 5) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 5 สมดุลเคมี (ตอนที่ 2) ศึกษาผลของความเข้มข้นและอุณหภูมิที่มีต่อระบบสมดุล	2	3	LO1-9 คำนวณปริมาณสารและค่าคงที่สมดุล ทำนายทิศทางการเลื่อนสมดุลเมื่อระบบถูกรบกวนตามหลักของเลอชาเตอลิเยได้อย่างถูกต้อง LO2-7 ปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ผลของปัจจัยความเข้มข้นและอุณหภูมิต่อสารละลายได้อย่างถูกต้อง LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนจัดทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 7 (Quiz 7) เพื่อเช็กความเข้าใจ จากนั้นบรรยายเนื้อหาการคำนวณสภาวะสมดุล และการเลื่อนสมดุลตามหลักของเลอชาเตอลิเย มีการยกตัวอย่างและใช้คำถามกระตุ้นกระบวนการคิดในชั้นเรียน - กิจกรรมแบบฝึกหัดแก้โจทย์เคมีร่วมกัน (Active Learning) ผู้สอนแจกใบงาน ให้นักศึกษาใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการทำนายการเลื่อนสภาวะสมดุลรายบุคคล จากนั้นจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยจับคู่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Think-Pair-Share) สะท้อนแนวคิดและสุ่มนักศึกษาออกมานำเสนออภิปรายคำตอบร่วมกันในห้องเรียนก่อนเริ่มแล็บ - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนตรวจและเซ็นอนุมัติรายงานวางแผนแล็บ (Plan Lab 5) พร้อมทั้งทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 5) จากนั้นควบคุมดูแลให้นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการศึกษาผลของความเข้มข้นและอุณหภูมิต่อสมดุลของระบบไอออนเชิงซ้อน บันทึกผล และรวบรวมส่งเล่มรายงานปฏิบัติการแล็บ 5 ฉบับสมบูรณ์ สื่อที่ใช้: - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 5 สมดุลเคมี - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 5) - สารละลายไอออนเชิงซ้อน อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (อ่างน้ำร้อน/น้ำเย็น) การประเมินผล: การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 7 (Quiz 7) และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 5 (Lab Quiz 5) [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องเนื้อหาวิชาการและประเมินรูปเล่มรายงานการวางแผนการทดลอง (Plan Lab 5) [CLO2(S)]	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของการทำโจทย์คำนวณและการวิเคราะห์ปัจจัยรบกวนสมดุลในใบงาน [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเข้าเรียนตรงต่อเวลา การสวมชุดปฏิบัติการนิรภัยครบถ้วน และความเรียบร้อยในการทำความสะอาดพื้นที่ทำแล็บร่วมกันในกลุ่ม [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 11	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 8 (Quiz 8) เพื่อทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ก่อนหน้าในช่วงต้นคาบ - บทที่ 6 กรด-เบส ประกอบด้วย ทฤษฎีกรด-เบส การแตกตัวของกรด-เบส และน้ำ - สอบแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 6) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 6 (Plan Lab 6) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 6 การทดลองสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือ (ศึกษาปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของอนุมูลเกลือแต่ละประเภท)	2	3	LO1-10 ระบุและอธิบายจำแนกกรด-เบสตามทฤษฎีอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี พร้อมระบุคู่กรด-เบส และอธิบายการแตกตัวของกรด-เบส และน้ำได้อย่างถูกต้อง LO2-8 ปฏิบัติการทดลองและตรวจสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือจากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้อย่างถูกต้องตามหลักเทคนิควิชาการ LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนดำเนินการจัดสอบแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 8 (Quiz 8) จากนั้นบรรยายเนื้อหาบทที่ 6 กรด-เบส ประกอบด้วยทฤษฎีกรด-เบส และหลักการแตกตัวของกรด-เบสและน้ำ โดยใช้คำถามเชิงรุกกระตุ้นให้นักศึกษาร่วมคิดและวิเคราะห์ในชั้นเรียน - กิจกรรมเรียนรู้เชิงรุกผ่านใบงานแบบฝึกหัดร่วมกัน (Active Learning) ผู้สอนแจกใบงานให้นักศึกษาฝึกระบุจำแนกสารตามทฤษฎีและจับคู่กรด-เบสรายบุคคล จากนั้นจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยแบบจับคู่คิด (Think-Pair-Share) แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิเคราะห์แนวคิดร่วมกันและสุ่มตัวแทนสรุปคำตอบหน้าชั้นเรียนก่อนเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาแล็บ - กระบวนการลงมือปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนดำเนินการจัดสอบแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 6) และตรวจประเมินรายงานวางแผนแล็บ (Plan Lab 6) จากนั้นควบคุมดูแลให้นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 6 ศึกษาสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือ บันทึกผลการทดลอง และรวบรวมส่งรูปเล่มรายงานในสัปดาห์ถัดไป **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 6 กรด-เบส - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 6) - ชุดอุปกรณ์ทดลอง หลอดทดลอง สารละลายเกลือตัวอย่าง อินดิเคเตอร์ กระดาษ pH **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 8 (Quiz 8) และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 6 (Lab Quiz 6) [CLO1(K)]	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ตรวจความถูกต้องวิชาการและประเมินรายงานวางแผนการทดลอง (Plan Lab 6) [CLO2(S)] - ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของการสรุปแนวคิดเรื่องทฤษฎีกรด-เบสในใบงาน [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเข้าเรียนตรงต่อเวลา การสวมชุดปฏิบัติการนิรภัยครบถ้วน และความเรียบร้อยในการทำความสะอาดพื้นที่ทำแล็บร่วมกันในกลุ่ม [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 12	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 9 (Quiz 9) เพื่อทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ก่อนหน้าในช่วงต้นคาบ - บทที่ 6 กรด-เบส ประกอบ สมบัติกรด-เบสของเกลือ pH ของสารละลายกรด เบส และเกลือ - ตรวจประเมินและเคลียร์รูปเล่มรายงานปฏิบัติการแล็บ 6 ฉบับสมบูรณ์	2	3	LO1-11 วิเคราะห์และอธิบายสมบัติความเป็นกรด-เบสของเกลือ พร้อมคำนวณค่า pH/pOH และระบุวิธีการวัดค่า pH ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนดำเนินการจัดสอบแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 9 (Quiz 9) จากนั้นบรรยายเนื้อหาหัวข้อสมบัติกรด-เบสของเกลือ (ไฮโดรลิซิส) และการคำนวณ pH/pOH รวมถึงเครื่องมือวัด pH รูปแบบต่าง ๆ โดยสาธิตกระบวนการคิดและใช้คำถามเปิดกระตุ้นการวิเคราะห์ร่วมกันในชั้นเรียน - กิจกรรมเรียนรู้เชิงรุกในรูปแบบคลินิกโจทย์คำนวณ (Active Learning / Problem-Based Learning) ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกโดยนำแบบฝึกหัดมาใช้เป็นฐาน โดยให้นักศึกษาลงมือแก้โจทย์คำนวณการแตกตัวและหาค่า pH ของกรด เบส และเกลือที่ซับซ้อนรายบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยให้คำแนะนำสะท้อนคิดเพื่อแก้ไขจุดผิดพลาดหน้างาน และสุ่มนักศึกษาออกมาอภิปรายแบ่งปันแนวคิดแก้ปัญหาสลับกัน - กระบวนการตรวจและสรุปเล่มรายงานปฏิบัติการ (Laboratory Debriefing & Review) ผู้สอนนำอภิปรายสรุปภาพรวมและสะท้อนคิด ผลการทดลองปฏิบัติการที่ 6 ดำเนินการตรวจประเมินและเซ็นอนุมัติรูปเล่มรายงานแล็บ 6 ฉบับสมบูรณ์ของนักศึกษาทุกคนเป็นรายกลุ่ม **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 6 กรด-เบส - ชุดโจทย์คำนวณประจำคลินิกกรด-เบส - สื่อนำเสนอแผนภาพมโนทัศน์ - รูปเล่มรายงานปฏิบัติการที่ 6 ที่บันทึกผลการทดลองเสร็จสิ้น **การประเมินผล:**	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 9 (Quiz 9) เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ [CLO1(K)] - ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพวิชาการในการแก้โจทย์คำนวณกรด-เบสในใบงาน [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องของการสรุปวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินเล่มรายงานปฏิบัติการที่ 6 [CLO2(S)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเข้าเรียนตรงต่อเวลา พฤติกรรมการซักถามและการมีส่วนร่วมทำงานร่วมกันในการแก้โจทย์คำนวณกลุ่ม/บุคคล [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 13	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 10 (Quiz 10) เพื่อทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ก่อนหน้าในช่วงต้นคาบ - บทที่ 6 กรด-เบส ประกอบด้วย การไทเทรตกรด-เบส และสารละลายบัฟเฟอร์ - จัดสอบแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 7) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 7 (Plan Lab 7) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ - นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 7 การไทเทรตกรด-เบส	2	3	LO1-12 อธิบายหลักการไทเทรตกรด-เบส เลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม นิยามสมบัติสารละลายบัฟเฟอร์ พร้อมวิเคราะห์กลไกการควบคุม pH จากโจทย์ตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง LO2-9 ปฏิบัติการไทเทรตหาความเข้มข้นของกรดน้ำส้มสายชูด้วยสารละลายมาตรฐาน NaOH และคำนวณประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องปลอดภัยตามหลักเทคนิค LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนจัดสอบแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 10 (Quiz 10) จากนั้นบรรยายเนื้อหาหัวข้อหลักการไทเทรต ปฏิกิริยาสะเทิน จุดสมมูล จุดยุติ การเลือกอินดิเคเตอร์ และทฤษฎีสารละลายบัฟเฟอร์ โดยใช้การซักถามและยกตัวอย่างเชื่อมโยงกับสารเคมีในชีวิตประจำวันเพื่อกระตุ้นความเข้าใจ - กิจกรรมเรียนรู้เชิงรุกด้วยการแก้ปัญหาผ่านโจทย์ตัวอย่าง (Active Learning / Peer Discussion) ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกโดยนำตัวอย่างโจทย์ ให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์คำตอบด้วยตนเองรายบุคคล จากนั้นจับคู่กับเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Think-Pair-Share) ตรวจสอบสมมติฐานและร่วมอภิปรายแนวคิด และสุ่มตัวแทนสรุปคำตอบก่อนเชื่อมโยงเข้าสู่หลักการหน้างานแล็บ - กระบวนการจัดสอบและควบคุมปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction) ผู้สอนจัดสอบแบบทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 7) และตรวจประเมินเล่มรายงานวางแผน (Plan Lab 7) จากนั้นควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดให้นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 7 ฝึกทักษะการใช้บิวเรตและอ่านปริมาตรเพื่อไทเทรตหาน้ำส้มสายชู บันทึกผล และมอบหมายให้ส่งรายงานในสัปดาห์ถัดไป **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 6 กรด-เบส	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- เอกสารใบงาน - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 7) - อุปกรณ์ชุดทดลอง (บิวเรต ขาตั้งและแคลมป์ ขวดรูปกรวย สารละลายมาตรฐาน NaOH ตัวอย่างน้ำส้มสายชู ฟีนอล์ฟทาลีน) **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 10 (Quiz 10) และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 7 (Lab Quiz 7) [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องเนื้อหาวิชาการและประเมินรายงานวางแผนการทดลอง (Plan Lab 7) [CLO2(S)] - ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของการวิเคราะห์โจทย์ตัวอย่าง ในใบงานแบบฝึกหัด [CLO1(K)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการเข้าเรียนตรงต่อเวลา การสวมชุดปฏิบัติการนิรภัยครบถ้วน และความเรียบร้อยในการทำความสะอาดพื้นที่ทำแล็บร่วมกันในกลุ่ม [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 14	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 11 (Quiz 11) เพื่อทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ก่อนหน้าในช่วงต้นคาบ - บทที่ 7 เคมีไฟฟ้า ประกอบด้วย เลขออกซิเดชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์ - จัดสอบแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการ (Lab Quiz 8) ในช่วงต้นคาบ - ตรวจรายงานวางแผนการทดลองที่ 8 (Plan Lab 8) ก่อนเริ่มปฏิบัติการ	2	3	LO1-13 คำนวณหาเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบ จำแนกประเภทปฏิกิริยารีดอกซ์ และระบุตัวรีดิวซ์กับตัวออกซิไดส์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ LO2-10 ปฏิบัติการทดลองต่อวงจรเซลล์กัลวานิก ติดตั้งสะพานเกลือ และใช้โวลต์มิเตอร์วัดค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ (E°cell) ได้ถูกต้องตามหลักเทคนิคปฏิบัติการ	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนจัดสอบแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 11 (Quiz 11) จากนั้นนำเข้าสู่บทที่ 7 เคมีไฟฟ้า บรรยายเนื้อหากฎการหาเลขออกซิเดชันและนิยามครึ่งปฏิกิริยาของรีดอกซ์ โดยใช้สื่อสไลด์เชื่อมโยงกับแผนภาพจำลองทิศทางการวิ่งของอิเล็กตรอน พร้อมใช้คำถามกระตุ้นกระบวนการวิเคราะห์ตลอดการบรรยาย - กิจกรรมกลุ่มย่อยเรียนรู้เชิงรุกด้วยใบงานทำนายขั้วไฟฟ้า (Active Learning / Peer Learning) ผู้สอนจัดกิจกรรม Active Learning โดยแจกใบงานคำนวณเลขออกซิเดชันและทำนายปฏิกิริยารีดอกซ์ ให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์รายบุคคล จากนั้นจัดคู่กลุ่มย่อยอภิปรายแลกเปลี่ยนความเข้าใจ (Think-Pair-Share) เพื่อตรวจคำตอบและข้อผิดพลาดซึ่งกันและกันก่อนเชื่อมโยงหลักการเข้าสู่หน้างานเซลล์ไฟฟ้ากัลวานิกในห้องแล็บ - กระบวนการจัดสอบและควบคุมปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Instruction)	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
		- นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการที่ 8 เคมีไฟฟ้า			LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	ผู้สอนควบคุมการจัดสอบแบบทดสอบย่อยประจำแล็บ (Lab Quiz 8) และตรวจประเมินรายงานวางแผน (Plan Lab 8) จากนั้นควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดให้นักศึกษาทำปฏิบัติการที่ 8 ศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์และการต่อเซลล์กัลวานิก สังเกตทิศทางเข็มโวลต์มิเตอร์ บันทึกผล และมอบหมายให้จัดเตรียมรูปเล่มส่งในสัปดาห์ถัดไป สื่อที่ใช้: - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 7 เคมีไฟฟ้า - ใบงานคำนวณเคมีไฟฟ้าเบื้องต้น - คู่มือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (ปฏิบัติการที่ 8) - อุปกรณ์ทดลอง: แผ่นโลหะตัวอย่าง (Zn Cu) สารละลายอิเล็กโทรไลต์ โวลต์มิเตอร์ กระดาษกรองทำสะพานเกลือ **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 11 (Quiz 11) และแบบทดสอบย่อยประจำปฏิบัติการที่ 8 (Lab Quiz 8) [CLO1(K)] - ตรวจประเมินความถูกต้องวิชาการของใบงานคำนวณเลขออกซิเดชันและสมการรีดอกซ์ Worksheet 14 [CLO1(K)] - ตรวจรายงานวางแผนการทดลอง (Plan Lab 8) และทักษะการต่อวงจรวัดค่าศักย์ไฟฟ้าหน้างานแล็บจริง [CLO2(S)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ในการบันทึกผลตามจริง และการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ครบถ้วนตลอดการทำแล็บ [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 15	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 12 (Quiz 12) เพื่อทบทวนเนื้อหาบทที่ 7 (ตอนที่ 1) ในช่วงต้นคาบ - บทที่ 7 เคมีไฟฟ้า ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี (เซลล์กัลวานิก	2	3	LO1-14 อธิบายองค์ประกอบ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรลิติก พร้อมวิเคราะห์การประยุกต์ใช้งาน	**TLA:** - การประเมินและบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) ผู้สอนจัดสอบแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 12 (Quiz 12) จากนั้นบรรยายสรุปเนื้อหาโครงสร้างและกลไกเซลล์ไฟฟ้าเคมีทั้งสองรูปแบบ รวมถึงหลักการประยุกต์ใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม โดยเปิดวิดีโอจำลองปฏิกิริยาและซักถามเชิงลึกในชั้นเรียน	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
		และ เซลล์อิเล็กโทรลิติก) และประโยชน์ของเซลล์เคมีไฟฟ้า - คำนวณการหาค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และการเขียนแผนภาพเซลล์ - สรุปวิเคราะห์และอภิปรายข้อผิดพลาด จากผลการทดลองปฏิบัติการที่ 8 - ตรวจประเมินและรวบรวมเคลียร์ส่งรูปเล่มรายงานปฏิบัติการฉบับสมบูรณ์ทั้งหมดของรายวิชา			ในอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง LO2-11 คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้าเขียนแผนภาพเซลล์ และประมวลผลปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	- กิจกรรมกลุ่มย่อยทบทวนและสะท้อนคิดข้อผิดพลาดทางแล็บ (Active Learning / Reflection) ผู้สอนเปลี่ยนคาบปฏิบัติการให้เป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก โดยนำข้อมูลและผลการทดลองแล็บ 8 ที่นักศึกษาทำจริงมาจัดกลุ่มอภิปรายอิงเกณฑ์ ร่วมกันวิเคราะห์ข้อผิดพลาดทางเทคนิคที่ทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าคลาดเคลื่อนจากทฤษฎี จากนั้นสุ่มตัวแทนกลุ่มสะท้อนคิดบทเรียน และแบ่งปันแนวทางแก้ไขร่วมกัน - คลินิกแบบฝึกหัดคำนวณและสรุปปิดเล่มรายงาน (Problem-Based Learning & Portfolio Evaluation) ผู้สอนแจกใบงานโจทย์ฝึกหัดชุดสุดท้ายเน้นเจาะลึกสูตรคำนวณ E°cell และการเขียนสัญลักษณ์แผนภาพเซลล์กัลวานิกรายบุคคล โดยผู้สอนคอยดูแลและให้คำแนะนำแบบเผชิญหน้าหน้างาน จากนั้นดำเนินงานตรวจประเมินและเซ็นอนุมัติรวบรวมส่งเล่มรายงานปฏิบัติการวิชาเคมีพื้นฐานฉบับสมบูรณ์ทั้งหมด **สื่อที่ใช้:** - เอกสารประกอบการสอน บทที่ 7 เคมีไฟฟ้า - สื่อวิดีโอจำลองกระบวนการชุบโลหะและการแยกสารด้วยไฟฟ้า - ชุดโจทย์แบบฝึกหัดคำนวณและเขียนแผนภาพเซลล์ - สมุดบันทึกผลการทดลองแล็บ 8 และรูปเล่มรายงานปฏิบัติการสะสมทั้งหมด **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 12 (Quiz 12) เพื่อประเมินความรู้ความจำและความเข้าใจ [CLO1(K)] - ตรวจความถูกต้องของการคิดคำนวณและการวิเคราะห์แผนภาพเซลล์ในใบงาน [CLO1(K)] - ตรวจประเมินคุณภาพรายงานผลแล็บ 8 และประเมินรูปเล่มรายงานปฏิบัติการเคมีพื้นฐานฉบับรวมเล่มสมบูรณ์ [CLO2(S)] การประเมินพฤติกรรมและคุณลักษณะ - ประเมินความรับผิดชอบ วินัยการส่งมอบงานตรงตามกำหนดเวลา และทักษะการร่วมมืออภิปรายแก้ปัญหากลุ่ม [CLO3(E) CLO4(C)]	

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
สัปดาห์ที่ 16	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- ทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 13 (Quiz 13) ในช่วงต้นคาบ เพื่อประเมินความรู้ภาพรวมรวบยอด - กิจกรรมสรุปปิดกล่องความรู้ปลายภาค - สรุปเชื่อมโยงมโนทัศน์รวบยอด (Concept Mapping) ของเนื้อหาบทเรียนครึ่งหลังทั้งหมดอย่างเป็นระบบ (สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า) - ทบทวนแนวคิดเชิงทฤษฎี เทคนิคการทดลอง การคำนวณเบื้องหลัง และเครื่องมือของปฏิบัติการที่ 5-8 - กิจกรรมคลินิกเปิดใจตอบข้อสงสัย (Q&A Session) และติวเจาะลึกแบบฝึกหัดแก้ปมปัญหาเป็นรายบุคคล - แนะนำโครงสร้างข้อสอบ เกณฑ์การให้คะแนน และการเตรียมความพร้อมสูงสุดก่อนเข้าสอบปลายภาคในสัปดาห์ที่ 17	2	3	LO1-15 สรุปเชื่อมโยงมโนทัศน์รวบยอดบูรณาการ และอธิบายหลักการทดลองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ LO3-1 ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย CLO4 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง	**TLA:** - การประเมินและทบทวนมโนทัศน์รวบยอด (Interactive Course Debriefing) ผู้สอนจัดสอบแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 13 (Quiz 13) จากนั้นนำเข้าสู่กิจกรรมทบทวนภาพรวมปลายภาค โดยใช้แผนภาพสรุป (Concept Mapping) นำอภิปรายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ 3 บทใหญ่ เพื่อให้เกิดการมองเห็นภาพใหญ่รวบยอดร่วมกันทั้งชั้นเรียน - กิจกรรมสร้างแผนผังมโนทัศน์กลุ่มและการสะท้อนคิด (Active Learning / Collaborative Concept Mapping) ผู้สอนจัดกิจกรรมเรียนรู้เชิงรุก แบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มย่อยระดมสมองสร้างแผนผังเชื่อมโยงความรู้สรุปเทคนิคและหลักการคำนวณของปฏิบัติการที่ 5 ถึง 8 (สมดุลเคมี สมบัติเกลือ การไทเทรต เซลล์ไฟฟ้า) จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแบบหมุนเวียน (Gallery Walk) เพื่อแลกเปลี่ยนและสะท้อนคิดบทเรียนร่วมกัน โดยผู้สอนคอยช่วยเติมเต็มส่วนที่ขาดหาย - คลินิกทบทวนโจทย์จำลองข้อสอบและเคลียร์ปมรายบุคคล (Problem-Based Individual Counseling) ผู้สอนแจกชุดแนวข้อสอบทบทวนปลายภาค ให้นักศึกษาได้ทดลองทำ จากนั้นเปิดโอกาสเป็นพื้นที่คลินิกวิชาการ (Q&A Session) ให้ซักถามข้อสงสัยในเนื้อหาหรือโจทย์คำนวณที่ยังไม่เข้าใจแบบตัวต่อตัว เพื่อสร้างความพร้อมสูงสุดก่อนสอบจริงในสัปดาห์ถัดไป **สื่อที่ใช้:** - สไลด์สรุปมโนทัศน์ภาพรวมบูรณาการ - เอกสารชุดโจทย์แนวข้อสอบจำลองทบทวนปลายภาค - คู่มือปฏิบัติการและสรุปประเด็นสำคัญประจำปฏิบัติการที่ 5-8 - อุปกรณ์ทำกิจกรรมกลุ่ม **การประเมินผล:** การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ - ตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 13 (Quiz 13) เพื่อประเมินความพร้อมรวบยอดปลายภาค [CLO1(K)] - ประเมินความถูกต้องของการเชื่อมโยงแนวคิดในแผนผังมโนทัศน์กลุ่มและการนำเสนอ Gallery Walk [CLO1(K)]	ผศ.ดร. สุพัทรา แตงทับทิม

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ประเมินความมุ่งมั่นตั้งใจ ความรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหา และพฤติกรรมการมีส่วนร่วมสนับสนุนเพื่อนในการทำงานกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมสอบ [CLO3(E) CLO4(C)]	
สัปดาห์ที่ 17	CLO1 CLO2	ทดสอบปลายภาค			วัดและประเมินผลด้านความรู้ของผู้เรียน ตามข้อกำหนดของ CLO1-CLO2	**TLA:** การทดสอบ **สื่อที่ใช้:** ข้อสอบ **การประเมินผล:** แบบเฉลย	
		รวม	30	45			

2.ระบุ หัวข้อการจัดการเรียนการสอนหรือ CLO ที่สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย

“บัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นผู้นำด้านวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

นำปรัชญาการศึกษาด้าน	รายวิชา	กิจกรรม
ความเป็นผู้นำด้านวิชาการ	4021102 เคมีพื้นฐาน	ในภาคทฤษฎี รายวิชาไม่ได้เน้นเพียงการท่องจำสูตร แต่เน้นให้ผู้เรียนเข้าใจกลไกและมโนทัศน์เชิงลึก มีการจัดกิจกรรมสะท้อนคิด (Reflection) การทำแผนผังมโนทัศน์ร่วมกัน (Collaborative Concept Mapping) และกิจกรรมนิทรรศการความรู้หมุนเวียน (Gallery Walk) ซึ่งเปิดโอกาสให้นักศึกษาคัดเลือกตัวแทนกลุ่มหมุนเวียนกันมานำเสนอ อภิปราย ถกเถียง และอธิบายสรุปองค์ความรู้เคมีให้เพื่อนร่วมชั้นฟัง พฤติกรรมเหล่านี้ช่วยฝึกฝนทักษะการสื่อสารสารสนเทศวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง และสร้างความมั่นใจในการเป็นผู้นำทางความคิดในมิติวิชาการ
ความเป็นผู้นำด้านวิชาชีพ	4021102 เคมีพื้นฐาน	ในภาคปฏิบัติการ รายวิชาสร้างสภาพแวดล้อมจำลองของห้องปฏิบัติการเคมีตามมาตรฐานวิชาชีพ นักศึกษาต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ต้องวางแผนการทดลองร่วมกันล่วงหน้า (Plan Lab) และสลับบทบาทกันเป็นหัวหน้ากลุ่ม เพื่อควบคุมความปลอดภัย ดูแลเทคนิคการใช้เครื่องมือ/เครื่องแก้ว ปริมาตรวิเคราะห์ขั้นสูง (เช่น บิวเรต ในการไทเทรตหาความเข้มข้นของน้ำส้มสายชู) ตลอดจนบริหารจัดการเวลาและการทำความสะอาดพื้นที่ นอกจากนี้ยังฝึกทักษะการจดบันทึกและวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของข้อมูล (Error Analysis) ตามความเป็นจริง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของจรรยาบรรณวิชาชีพนักเคมี ทำให้

		นักศึกษามีความพร้อมในการก้าวไปเป็นผู้นำและผู้เชี่ยวชาญในสายงานอุตสาหกรรมหรืองานวิจัยท้องถิ่นในอนาคต

3. ระบุ หัวข้อการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมหรือสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของหลักสูตร (LLL)

คือ 1) มีเหตุผล 2) การแก้ปัญหา 3) เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	รายวิชา	กิจกรรม
1. มีเหตุผล 2. การแก้ปัญหา 3. เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	4021102 เคมีพื้นฐาน	ให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มในหัวข้อและปัญหาที่สนใจ และนำเสนอในชั้นเรียน

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 : อธิบายหลักเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง (K)	**ใบกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยอัตนัยให้เขียนตอบในชั้นเรียน** LO1-1 อธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ และการจัดเรียงอนุภาคมูลฐานของอะตอมและไอออนได้อย่างถูกต้อง LO1-2 อธิบายการเกิดพันธะเคมีโดยใช้สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส กฎออกเตต และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะได้อย่างถูกต้อง LO1-3 อธิบายแนวคิดเรื่องโมล และคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวลอะตอม และมวลโมเลกุลของสารได้อย่างถูกต้อง LO1-4 ดุลสมการเคมี และคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี สารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละได้อย่างถูกต้อง LO1-5 คำนวณและแปลงหน่วยความเข้มข้นของสารละลายในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ LO1-6 คำนวณการเจือจางและการผสมสารละลายชนิดเดียวกันที่มีความเข้มข้นต่างกันได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเคมี LO1-7 สรุปประเด็นสำคัญและเชื่อมโยงมโนทัศน์รวบยอดของเนื้อหาเคมีพื้นฐานภาคทฤษฎีในบทที่ 1-4 ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ LO1-8 อธิบายลักษณะของสภาวะสมดุ และเขียนความสัมพันธ์ของค่าคงที่สมดุลได้อย่างถูกต้อง LO1-9 คำนวณปริมาณสารและค่าคงที่สมดุล ทำนายทิศทางการเลื่อนสมดุลเมื่อระบบถูกรบกวนตามหลักของเลอชาเตอลิเยได้อย่างถูกต้อง LO1-10 ระบุและอธิบายจำแนกกรด-เบสตามทฤษฎีอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี พร้อมระบุคู่กรด-เบส และอธิบายการแตกตัวของกรด-เบส และน้ำได้อย่างถูกต้อง LO1-11 วิเคราะห์และอธิบายสมบัติความเป็นกรด-เบสของเกลือ พร้อมคำนวณค่า pH/pOH และระบุวิธีการวัดค่า pH ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง LO1-12 อธิบายหลักการไทเทรตกรด-เบส เลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม นิยามสมบัติสารละลายบัฟเฟอร์ พร้อมวิเคราะห์กลไกการควบคุม pH จากโจทย์ตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง LO1-13 คำนวณหาเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบ จำแนกประเภทปฏิกิริยารีดอกซ์ และระบุตัวรีดิวซ์กับตัวออกซิไดส์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ LO1-14 อธิบายองค์ประกอบ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรลิติก พร้อมวิเคราะห์การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง LO1-15 สรุปเชื่อมโยงมโนทัศน์รวบยอดบูรณาการ และอธิบายหลักการทดลองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	10
CLO2 : ปฏิบัติการตามแผนการทดลองได้อย่างถูกต้อง (S)	**แบบประเมินแบบ Rubric score สำหรับประเมินการทำปฏิบัติการ** LO2-1 ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบและข้อตกลงด้านความปลอดภัยในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง LO2-2 ปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องแก้วปริมาตรและเครื่องชั่งสารได้อย่างถูกต้องตามหลักเทคนิค LO2-3 วางแผนและปฏิบัติการทดลองเพื่อแยกสารโดยใช้เทคนิคการกรอง การตกผลึกซ้ำ และการสกัดด้วยตัวทำละลายได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนปฏิบัติการ LO2-4 วางแผนและทำปฏิบัติการสกัดแยกและวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากวัตถุดิบจริงโดยใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	40

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)
	LO2-5 วางแผน คำนวณ ชั่งตวง และเตรียมสารละลายจากสารบริสุทธิ์และสารละลายเข้มข้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย LO2-6 ปฏิบัติการเลือกใช้อุปกรณ์ชุดทดลองและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ในระบบปิดได้อย่างถูกต้องตามหลักเทคนิค LO2-7 ปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ผลของปัจจัยความเข้มข้นและอุณหภูมิต่อสารละลายได้อย่างถูกต้อง LO2-8 ปฏิบัติการทดลองและตรวจสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือจากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้อย่างถูกต้องตามหลักเทคนิควิชาการ LO2-9 ปฏิบัติการไทเทรตหาความเข้มข้นของกรดน้ำส้มสายชูด้วยสารละลายมาตรฐาน NaOH และคำนวณประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องปลอดภัยตามหลักเทคนิค LO2-10 ปฏิบัติการทดลองต่อวงจรเซลล์กัลวานิก ติดตั้งสะพานเกลือ และใช้โวลต์มิเตอร์วัดค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ ($E°_{cell}$) ได้ถูกต้องตามหลักเทคนิคปฏิบัติการ LO2-11 คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้า เขียนแผนภาพเซลล์ และประมวลผลปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง	
CLO3 : ตระหนักถึงความมีระเบียบวินัย (E)	**แบบสังเกตพฤติกรรม ชุดที่ 1** LO3-1 ตระหนักถึงความซื่อสัตย์และมีระเบียบวินัย	5
CLO4 : แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง (C)	**แบบสังเกตพฤติกรรม ชุดที่ 2** LO4-1 แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบต่อตนเอง	5
สอบกลางภาค	สอบกลางภาค	20
สอบปลายภาค	สอบปลายภาค	20
รวม		100

สรุปการวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผล (สอดคล้องกับ 4.1)	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	สอดคล้องกับ CLOs
คะแนนระหว่างเรียน	60	
ใบกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยแบบปรนัยให้เขียนตอบในชั้นเรียน	10	CLO1
แบบประเมินแบบ Rubric score สำหรับประเมินการทำปฏิบัติการ	40	CLO2
แบบสังเกตพฤติกรรม ชุดที่ 1	5	CLO3
แบบสังเกตพฤติกรรม ชุดที่ 2	5	CLO4
ทดสอบกลางภาค	20	CLO1 CLO2
ทดสอบปลายภาค/รายงาน	20	CLO1 CLO2
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

ชื่อ – สกุล	ห้องพัก	เบอร์โทรศัพท์	หมายเหตุ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัทรา แตงทับทิม	712	086-2521786	

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

3. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ออนไลน์

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัทรา แตงทับทิม)
อาจารย์ผู้สอน
วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ.....
( )
ประธานกรรมการบริหารรายวิชา
วันที่ ...../...../.....