

มคอ.๓ รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย

๐๑๔๐๓๒๓๓ หลักการของเคมีวิเคราะห์

ภาษาอังกฤษ

๐๑๔๐๓๒๓๓ Principle of Analytical Chemistry

๒. จำนวนหน่วยกิต

๓ (๓-๐-๖)

(บรรยาย ๓ ชม. ปฏิบัติ ๐ ชม. เรียนรู้-ค้นคว้าด้วยตนเอง ๖ ชม. /สัปดาห์)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

๓.๒ ประเภทของรายวิชา

วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผศ.ดร.สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน

ผศ.ดร.สุนันท์ กิจจารุวรรณกุล

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๕.๑ ภาคการศึกษาที่

๒ / ชั้นปีที่ ๒

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้

ประมาณ ๕๐ คน

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

Basic Chemistry II

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๓๐ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๖

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทั่วไปของปริมาณวิเคราะห์ในเชิงทฤษฎี

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives) จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของนิสิต ดังต่อไปนี้

๑. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมี
๒. เพื่อให้นิสิตมีความรู้พื้นฐานในการจัดการข้อมูลเชิงสถิติ สมดุลเคมีในคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์
๓. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในเทคนิควิธีการต่างๆ ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ
๔. เพื่อให้นิสิตสามารถนำความรู้ในหลักการเคมีวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ได้

๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

๑. CLO๑ อธิบายหลักการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีได้ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตการตกตะกอน การไทเทรตสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยน้ำหนัก หลักการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยเทคนิค UV-VIS
๒. CLO๒ แยกประเภทสารละลายมาตรฐานได้ถูกต้อง
๓. CLO๓ เขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้
๔. CLO๔ จัดการข้อมูลเชิงสถิติ ของการวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม
๕. CLO๕ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด
๖. CLO๖ แสดงออกถึงความรอบคอบในการปฏิบัติงานวิชาชีพอิงเคมีและวิทยาศาสตร์

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

แนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์ทางเคมี การจัดการข้อมูลเชิงสถิติ สมดุลเคมีในคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน เคมีไฟฟ้า และการไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
๔๕ ชั่วโมง (๓ ชั่วโมง x ๑๕ สัปดาห์)	-	๙๐ ชั่วโมง (๖ ชั่วโมง x ๑๕ สัปดาห์)

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
การให้คำปรึกษาและแนะนำด้านวิชาการกำหนดเป็น ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

๑. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

๑. CLO๑ อธิบายหลักการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีได้ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตการตกตะกอน การไทเทรตสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยน้ำหนัก หลักการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยเทคนิค UV-VIS
๒. CLO๒ แยกประเภทสารละลายมาตรฐานได้ถูกต้อง
๓. CLO๓ เขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้
๔. CLO๔ จัดการข้อมูลเชิงสถิติ ของการวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม
๕. CLO๕ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด
๖. CLO๖ แสดงออกถึงความรอบคอบในการปฏิบัติงานวิชาชีพทางเคมีและวิทยาศาสตร์

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้				วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้			
		เรียนบรรยาย	ให้การบ้าน แบบฝึกหัด	การให้กรณีศึกษา/ ทำรายงาน	กำกับดูแลจนเป็นนิสัย	สอบข้อเขียน (กลางภาคและปลายภาค)	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน
CLO๑	อธิบายหลักการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีได้ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตการตกตะกอน การไทเทรตสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยน้ำหนัก หลักการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยเทคนิค UV-VIS	/				/			
CLO๒	แยกประเภทสารละลายมาตรฐานได้ถูกต้อง	/	/	/		/	/		
CLO๓	เขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้	/		/		/	/		
CLO๔	จัดการข้อมูลเชิงสถิติ ของการวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม	/	/	/		/	/		
CLO๕	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด			/	/			/	/
CLO๖	แสดงออกถึงความรอบคอบในการปฏิบัติงานวิชาชีพอทางเคมีและวิทยาศาสตร์			/	/			/	/

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรม ในชั้นเรียน	ฝึก ปฏิบัติ		
๑	แนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์ทางเคมี	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๒	การคำนวณการเตรียมสารเคมี	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๓	สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์	๖		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๔	สมดุลเคมีในคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๕	ปริมาตรวิเคราะห์และการไทเทรต	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๖	การไทเทรตกรด-เบส	๖		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๗	การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดตะกอน	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๘	การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อน	๔		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๙	บทนำเคมีไฟฟ้า	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๑๐	การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยารีดอกซ์	๗		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๑๑	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
๑๒	สเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืนเบื้องต้น	๓		- บรรยาย /power point	สุนันท์
	รวมจำนวนชั่วโมง (ไม่รวมสอบ)	๔๕			

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

๒.๑ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่นำผลประเมินนี้ไปรวมกับคะแนนสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชา

- CLO๑-๔ ประเมินจากผลสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค
- CLO๕ และ ๖ ประเมินจากการเข้าเรียน สังเกตพฤติกรรมในการเรียน งานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การให้คะแนนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Rubric scores)

หัวข้อประเมิน (CLOs)	ความคาดหวัง	ระดับ ๑ (น้อย)	ระดับ ๒ (ปานกลาง)	ระดับ ๓ (ดี)
CLO๑ อธิบายหลักการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีได้ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตการตกตะกอน การไทเทรตสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยน้ำหนัก หลักการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยเทคนิค UV-VIS	ระดับ ๒	มีความรู้และเข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และเข้าใจ ๔๐-๗๐ %	มีความรู้และเข้าใจ > ๗๐%
CLO๒ แยกประเภทสารละลายมาตรฐานได้ถูกต้อง	ระดับ ๒	มีความรู้และเข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และเข้าใจ ๔๐-๗๐ %	มีความรู้และเข้าใจ > ๗๐%
CLO๓ เขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้	ระดับ ๒	สามารถเขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง < ๔๐%	สามารถเขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง ๔๐-๗๐ %	สามารถเขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง > ๗๐%
CLO๔ จัดการข้อมูลเชิงสถิติ ของการวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม	ระดับ ๒	เลือกใช้สถิติและคำนวณได้ < ๔๐%	เลือกใช้สถิติและคำนวณได้ ๔๐-๗๐ %	เลือกใช้สถิติและคำนวณได้ > ๗๐%
CLO๕ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด CLO๖ แสดงออกถึงความรอบคอบในการปฏิบัติงานวิชาชีพทางเคมีและวิทยาศาสตร์	ระดับ ๒ ระดับ ๒	เข้าเรียน สอบย่อย และส่งการบ้าน <๕๐%	เข้าเรียน สอบย่อย และส่งการบ้าน ๕๑-๗๕%	เข้าเรียน สอบย่อย และส่งการบ้าน ๗๖-๑๐๐%

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

		SubPLO (ค่าน้ำหนัก)	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				น้ำหนัก
			สอบข้อเขียน (กลางภาค และปลายภาค)	สอบย่อย	ประเมินจากผลงาน/งานที่ ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมใน ห้องเรียน	
CLO๑	อธิบายหลักการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีได้ ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตการตกตะกอน การไทเทรตสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยน้ำหนัก หลักการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยเทคนิค UV-VIS	๑.๒ (๓๒)	๓๐	๒			๓๒
CLO๒	แยกประเภทสารละลายมาตรฐานได้ถูกต้อง	๓.๑ (๑๒)	๑๐	๒			๑๒
CLO๓	เขียนปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และคำนวณการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้	๓.๑ (๒๗)	๒๕	๒			๒๗
CLO๔	จัดการข้อมูลเชิงสถิติ ของการวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม	๔.๑ (๑๙)	๑๕	๔			๑๙
CLO๕	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	๖.๒ (๖)			๓	๓	๖
CLO๖	แสดงออกถึงความรอบคอบในการปฏิบัติงานวิชาชีพทางเคมีและวิทยาศาสตร์	๖.๓ (๔)			๒	๒	๔
รวมน้ำหนัก			๘๐	๑๐	๕	๕	๑๐๐

(๒) การให้เกรด และการตัดสินผล

เกณฑ์และเงื่อนไขการวัดผลและการประเมินผลเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๖๖ โดยใช้สัญลักษณ์ A B+ B C+ C D+ D และ F แทนแต้มคะแนน ๔.๐, ๓.๕, ๓.๐, ๒.๕, ๒.๐, ๑.๕, ๑.๐ และ ๐.๐ ตามลำดับ ทั้งนี้การให้เกรดจะพิจารณาตามเกณฑ์และค่าเฉลี่ยรวม โดยตัดสินผลให้ผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อได้สัญลักษณ์ตั้งแต่ D ขึ้นไป

(๓) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มีการสอบแก้ตัว

๓. การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตสามารถกระทำได้โดยยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อ

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หากข้ออุทธรณ์มีมูลเหตุอันควรให้พิจารณา คณาจารย์ผู้สอนจะร่วมกันพิจารณาข้ออุทธรณ์และแจ้งผลให้นิสิตทราบ

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

๑. Christian G.D., Dasgupta P.K., Schug K.A., “Analytical Chemistry” 7th ed., John Wiley & Sons Inc., New York, 2014.
๒. Harris D.C., “Quantitative Chemical Analysis” 8th ed, W. H. Freeman and Company, 2010.
๓. Harvey D., “Modern Analytical Chemistry:”, The McGraw–Hill companies, Inc. USA, 2000.
๔. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, and Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th ed., Thomson Brooks/Cole, Belmont, 2004.

๒. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

ผศ.ดร.สุนันท์ กิจจาวรวัฒนกุล “เอกสารประกอบการสอนวิชา Principle of Analytical Chemistry”

๓. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

- ๑) PowerPoint slide

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีระบบการประเมินผลออนไลน์โดยนิสิต โดยแยกเป็นการประเมินผู้สอนและการประเมินภาพรวมของรายวิชา
ให้นิสิตประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในประเด็นต่อไปนี้

๑.๑ ให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในประเด็นต่อไปนี้

- ตรงต่อเวลา เข้าสอนและเลิกสอนตามเวลาและสม่ำเสมอ
- ใช้คำพูดเหมาะสมต่อสถานการณ์ และใช้วาจาสุภาพ
- แต่งกายสุภาพ
- สอนได้ตรงเนื้อหาที่กำหนดในโครงสร้างรายวิชา
- สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี ทำให้นักศึกษาสนใจและติดตามเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
- กระตุ้นให้นักศึกษารู้จักหาแหล่งค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง
- มีแบบฝึกหัด รายงาน ที่ให้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม
- เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนการสอน
- สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบระหว่างการสอน

๑.๒ ให้นิสิตประเมินภาพรวมของรายวิชาในประเด็นต่อไปนี้

- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชานี้
- จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาของรายวิชา
- ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ ความรู้ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอน

๓. การปรับปรุงการสอน

พิจารณาผลจากการประเมินการสอนของนิสิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอนสำหรับภาคการศึกษาต่อไปใน
ประเด็นต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเตรียมสอน
- ความพึงพอใจของผู้สอนต่อผลการสอน
- ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาตนเองในการสอนครั้งต่อไป

มีกลไกและการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการประชุม/สัมมนาอาจารย์ผู้สอนเพื่อพิจารณาปรับปรุงการ
จัดการเรียนการสอนสำหรับปีการศึกษาต่อไปโดยอาศัยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ผลการศึกษาของนิสิต
- ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ทวนสอบจากการประเมินข้อสอบ ผลคะแนนนิสิตและการซักถามนิสิตโดยอาจารย์ผู้สอน เพื่อพิจารณาว่าเป็นไปตามจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ของรายวิชา
- ประเมินจากพฤติกรรมและผลคะแนนของนิสิตที่พัฒนาขึ้น

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ตามข้อเสนอแนะจากการประเมินของนิสิตและการประเมินตนเองจากผู้สอน