

## มคอ.๓ รายละเอียดของรายวิชา

### หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

#### ๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย

๐๑๔๐๓๒๔๑

คณิตศาสตร์สำหรับเคมี

ภาษาอังกฤษ

๐๑๔๐๓๒๔๑

Mathematics for Chemistry

#### ๒. จำนวนหน่วยกิต

๓(๓-๐-๖)

(บรรยาย ๔๕ ชม. ปฏิบัติ ๐ ชม. เรียนรู้-ค้นคว้าด้วยตนเอง ๖ ชม. /สัปดาห์)

#### ๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

๓.๒ ประเภทของรายวิชา

วิชาเฉพาะบังคับ

#### ๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ดร.กัลยาวิสต์ วิ่งคะวงษ์

ดร. กุลนันทน์ วีรณรงค์กร

#### ๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๕.๑ ภาคการศึกษาที่

๑ / ชั้นปีที่ ๒

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้

ประมาณ ๕๐ คน

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

๐๑๔๑๗๑๑๒

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

ไม่มี

#### ๘. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

#### ๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๒๔ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)

สามารถหาผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives) จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของนิสิต ดังต่อไปนี้ สามารถหาผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้

๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

๑. CLO๑ สามารถอธิบายทฤษฎีและความรู้ในเรื่อง อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันอนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ และตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ได้

๒. CLO๒ ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เพื่อปัญหาทางเคมีได้

๓. CLO๓ ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ การค้นคว้า และสืบค้นผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้

๔. CLO๔ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด

๕. CLO๕ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันอนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ ๓ มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ การประยุกต์คณิตศาสตร์กับปัญหาทางเคมีที่เกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า เคมีควอนตัมทฤษฎีกลุ่ม และสเปกโทรสโกปี

(Mathematical series, functional series and integral transform, vectors in three dimensions, differential equations, mathematical operators, and mathematical applications to chemical problems related to thermodynamics, statistical thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry, quantum chemistry, group theory and spectroscopy)

### 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

วิธีการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการและนิสิต : เข้าพบที่ห้องพักอาจารย์อาคาร ๒๖ ชั้น ๘

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

๑. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานิสิต (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

๑. CLO๑ สามารถอธิบายทฤษฎีและความรู้ในเรื่อง อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันอนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ และตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ได้
๒. CLO๒ ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เพื่อปัญหาทางเคมีได้
๓. CLO๓ ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ การค้นคว้า และสืบค้นผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้
๔. CLO๔ มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด
๕. CLO๕ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตจะสามารถ		วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การเรียนรู้				วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้			
		บรรยาย	อภิปรายกลุ่ม/บุคคล	มอบหมายงานบุคคล	กำกับดูแลจนเป็นนิสัย	สอบปฏิบัติ	สอบย่อย/สอบกลางภาค/ สอบปลายภาค	ประเมินงานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนในห้องเรียน
CLO๑	สามารถอธิบายทฤษฎีและความรู้ในเรื่อง อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันอนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ และตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ ได้	✓		✓			✓	✓	
CLO๒	ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เพื่อปัญหาทางเคมีได้	✓		✓			✓	✓	
CLO๓	ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ การ			✓				✓	

	ค้นคว้า และสืบค้นผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้								
CLO๔	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด			✓	✓			✓	✓
CLO๕	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย			✓				✓	✓

## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

### ๑. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
๑	แนะนำรายวิชาและเนื้อหา	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๒	คณิตศาสตร์สำหรับการคำนวณ และการวัด เครื่องมือที่ใช้ในการวัด และเลขนัยสำคัญ	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๓	การรายงานค่า การปัดตัวเลข และการเปลี่ยนหน่วย คณิตศาสตร์กับการคำนวณทางเคมี	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๔	คณิตศาสตร์กับการคำนวณทางเคมี (ต่อ)	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๕	พีชคณิต และการแก้สมการพีชคณิต ปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๖	ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และการใช้โปรแกรม Excel ช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๗	การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของจำนวนจริง และจำนวนจินตภาพ พีชคณิต เมทริกซ์ และระบบสมการเชิงเส้น	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๘	สถิติ และความน่าจะเป็น	๓	๐	บรรยาย/ power point	กัลยาวิสต์
๙	แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์
๑๐	แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ที่มีหลายตัวแปร	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์
๑๑	อนุกรมคณิตศาสตร์ อนุกรมฟังก์ชัน และการแปลงปริพันธ์	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์

๑๒	อนุกรมคณิตศาสตร์ อนุกรมฟังก์ชัน และการแปลงปริพันธ์ (ต่อ)	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์
๑๓	สมการอนุพันธ์	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์
๑๔	สมการอนุพันธ์ (ต่อ)	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์
๑๕	ผลเฉลยของสมการพีชคณิตหลายตัวแปร	๓	๐	บรรยาย/ power point	กุลนันท์
	รวมจำนวนชั่วโมง	๔๕	๐		

## ๒. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

### ๒.๑ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่นำผลประเมินนี้ไปรวมกับคะแนนสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชา

- ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO๑-๔ ประเมินจากผลสอบ
- ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา CLO ๕-๖ ประเมินจากการเข้าเรียน สังเกตพฤติกรรมในการเรียน งานที่ได้รับมอบหมาย

โดยมีเกณฑ์การประเมิน (Rubric scores) ดังแสดงในตาราง

หัวข้อประเมิน (CLOs)	ระดับ ๑ (น้อย)	ระดับ ๒ (ปานกลาง)	ระดับ ๓ (ดี)
CLO๑: สามารถอธิบายทฤษฎีและความรู้ในเรื่อง อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันอนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ และตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ ได้	มีความรู้และเข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และเข้าใจ ๔๐-๗๐ %	มีความรู้และเข้าใจ > ๗๐%
CLO๒: ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เพื่อปัญหาทางเคมีได้	มีความรู้และเข้าใจ < ๔๐%	มีความรู้และเข้าใจ ๔๐-๗๐ %	มีความรู้และเข้าใจ > ๗๐%
CLO๓: ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ การค้นคว้า และสืบค้นผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้	สามารถวิเคราะห์และอธิบาย <๔๐%	สามารถวิเคราะห์และอธิบาย ๔๐-๗๐%	สามารถวิเคราะห์และอธิบาย >๗๐%
CLO๔: มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด	เข้าเรียนและส่งการบ้าน <๘๐%	เข้าเรียน ส่งการบ้าน ๘๑-๙๙%	เข้าเรียน ส่งการบ้าน ทุกครั้ง (๑๐๐%)
CLO๕: มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง	ส่งงานครบแต่ล่าช้าและไม่ครบสมบูรณ์	ส่งงานตามกำหนดเวลาและครบสมบูรณ์

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

		วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				น้ำหนัก
		สอบบรรยาย	สอบปฏิบัติการ	ประเมินจากผลงาน/งานที่ได้รับมอบหมาย	ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน	
CLO๑	สามารถอธิบายทฤษฎีและความรู้ในเรื่อง อนุกรมคณิตศาสตร์ ฟังก์ชัน อนุกรมและการเปลี่ยนรูปปริพันธ์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์ และตัวดำเนินการคณิตศาสตร์ ได้	๔๐		๒.๕		๔๒.๕
CLO๒	ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เพื่อปัญหาทางเคมีได้	๔๐		๒.๕		๔๒.๕
CLO๓	ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ การค้นคว้า และสืบค้นผลเฉลยทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในรายวิชาเคมีขั้นสูงได้			๕		๕
CLO๔	มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนด			๕		๕
CLO๕	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย				๕	๕
รวมน้ำหนัก		๘๐		๑๕	๕	๑๐๐

(๒) การให้เกรด และการตัดสินผล

ประเมินผลโดยการแบ่งกลุ่มการเรียนรู้เป็น ๘ ระดับ (A, B+, B, C+, C, D+, D, และ F) โดยในการแบ่งกลุ่มคะแนนจะพิจารณาตามเกณฑ์ ดังตารางต่อไปนี้

คะแนน (ร้อยละ)	สัญลักษณ์
๘๐-๑๐๐	A
๗๓-๗๙	B+
๖๖-๗๒	B
๕๙-๖๕	C+
๕๒-๕๘	C
๔๕-๕๑	D+
๓๘-๔๔	D
๐-๓๗	F

โดยตัดสินผลให้ผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อได้สัญลักษณ์ตั้งแต่ D ขึ้นไป

- (๓) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)  
ไม่มีการสอบแก้ตัว

### ๓. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นิสิตสามารถกระทำได้โดยยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อ

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

หากข้ออุทธรณ์มีมูลเหตุอันควรให้พิจารณา คณาจารย์ผู้สอนจะร่วมกันพิจารณาข้ออุทธรณ์และ  
แจ้งผลให้นิสิตทราบ

## หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๑. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

- ๑) Robert G. Mortimer, Mathematics for Physical Chemistry (๔<sup>th</sup> ed.) Elsevier
- ๒) วิวัฒน์ วชิรวงศ์กวิน, คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ๒. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

### ๓. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

- ๑) Power Point slide

## หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### ๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีระบบการประเมินผลออนไลน์โดยนิสิต โดยแยกเป็นการประเมินผู้สอนและการประเมินภาพรวมของรายวิชา  
ให้นิสิตประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในประเด็นต่อไปนี้

#### ๑.๑ ให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในประเด็นต่อไปนี้

- ตรงต่อเวลา เข้าสอนและเลิกสอนตามเวลาและสม่ำเสมอ
- ใช้คำพูดเหมาะสมต่อสถานการณ์ และใช้วาจาสุภาพ
- แต่งกายสุภาพ
- สอนได้ตรงเนื้อหาที่กำหนดในโครงสร้างรายวิชา
- สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี ทำให้นิสิตสนใจและติดตามเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง
- กระตุ้นให้นิสิตรู้จักหาแหล่งค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง
- มีแบบฝึกหัด รายงาน ที่ให้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม
- เปิดโอกาสให้นิสิตซักถาม 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
- ผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต



- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต

**๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา**

มีคณะกรรมการในการพิจารณาข้อสอบ เกณฑ์การตัดเกรดของรายวิชา รวมทั้งการประกาศคะแนนให้นิสิตทราบเพื่อทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

**๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชารวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการสอนของอาจารย์การประเมินรายวิชา และข้อมูลจาก มคอ.๕ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ในการพิจารณาประเด็นที่ควรปรับปรุงของรายวิชา