



มคอ. ๒

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

Bachelor of Science Program in Chemistry

หลักสูตรปรับปรุง

พ.ศ. ๒๕๖๖

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล



ระดับปริญญา ตรี โท เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

## รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖

ชื่อสถาบัน มหาวิทยาลัยมหิดล  
คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาเคมี

## หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

### ๑. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

### ๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี)  
ชื่อย่อ : วท.บ. (เคมี)  
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Chemistry)  
ชื่อย่อ : B.Sc. (Chemistry)

### ๓. วิชาเอก

ไม่มี

### ๔. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๑๒๗ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

ไม่น้อยกว่า ๑๓๑ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบปณิธิวิธาน

### ๕. รูปแบบของหลักสูตร



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

๕.๑ รูปแบบ ระดับปริญญาตรี

๕.๒ ประเภทของหลักสูตร ปริญญาตรี ๔ ปี : หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

๕.๓ ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

#### ๕.๔ การรับเข้าศึกษา

ทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ โดยนักศึกษาต่างชาติต้องผ่านการคัดเลือกเช่นเดียวกับนักศึกษาไทย

#### ๕.๕ ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

#### ๕.๖ การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### ๖. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

๖.๑ หลักสูตรเริ่มเปิดสอนครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๑

๖.๒ เป็นหลักสูตรปรับปรุง ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๖

โดยปรับมาจากหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑

๖.๓ ที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณากันกรองหลักสูตรระดับส่วนงาน ได้พิจารณาหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๕

๖.๔ ที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณากันกรองหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัย ได้พิจารณารับรองหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งพิเศษ เมื่อวันที่ ๒๖ พฤษภาคม ๒๕๖๕

๖.๕ ที่ประชุมคณะกรรมการประจํามหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้ในการประชุม ครั้งที่ ๑๕/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๕

๖.๖ ที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณาอนุมัติหลักสูตรนี้ ในการประชุมครั้งที่ ๕๘๓ เมื่อวันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๕

### ๗. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพ และมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติได้ ภายในปีการศึกษา ๒๕๖๘ (หลังจากเปิดสอนแล้ว ๒ ปี)

### ๘. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี สามารถประกอบอาชีพ ดังต่อไปนี้

๑) นักวิจัยและพัฒนา / นักวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพและกระบวนการผลิต ในหน่วยงานราชการ



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

และในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมยาและเวชสำอาง  
อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมพลาสติก และอุตสาหกรรมยาง

๒) ผู้ช่วยครูสาขาเคมีและสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๓) อาชีพอิสระ



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ๑๐. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

## ๑๑. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### ๑๑.๑ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในปัจจุบันสังคมไทยกำลังเผชิญความเสี่ยงจากทั้งภายในและภายนอกประเทศ อาทิ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ประกอบกับแนวโน้มการเปิดเสรีทางเศรษฐกิจ รวมถึงการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีใหม่ ๆ อย่างรวดเร็วแบบก้าวกระโดด เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) หุ่นยนต์ (Robot) บล็อกเชน (Blockchain) และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things หรือ IoT) เป็นต้น ได้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทักษะที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน และความสามารถในการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย

จากเอกสารการประชุมประกอบการระดมความคิดเห็นทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (๒๕๖๖-๒๕๗๐) โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๔ มีกรอบแนวคิดและหลักการ ๔ ด้าน ดังนี้ (๑) ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (๒) แนวคิดการบริหารจัดการองค์การที่มุ่งเน้นความยืดหยุ่น (๓) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs) และ (๔) โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งมีเป้าหมายหลัก ได้แก่ การปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการ สู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม การพัฒนาคนสำหรับโลกยุคใหม่ การมุ่งสู่สังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม การเปลี่ยนผ่านไปสู่ความยั่งยืน และการเสริมสร้างความสามารถของประเทศไทยในการรับมือการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงภายใต้บริบทโลกใหม่ แผนฯ นี้ สนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม การผลักดันให้มีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ การมีส่วนร่วมหรือเป็นเจ้าของด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากขึ้น การผลิตภาคแรงงานที่มีศักยภาพและประสิทธิผลในการผลิตอย่างมั่นคง และการเสริมสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาศาสตร์เคมีเป็นหนึ่งในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศโดยตรง อาทิ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง เป็นต้น จากความเสี่ยง/โอกาสของบริบทโลกใหม่ และนโยบายของประเทศที่สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม หลักสูตรฯ มีแผนพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ที่มีทักษะสูง (high-skilled workers) และคุณสมบัติพร้อมสำหรับตลาดแรงงาน โดยเน้นสมรรถนะ



ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ความสามารถในการเรียนรู้ และทัศนคติที่เปิดรับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วด้านสังคม เทคโนโลยี และเศรษฐกิจ เพื่อสร้างประชากรคุณภาพสูงที่เพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย และนำไปสู่การพัฒนาด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

### ๑๑.๒ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่นำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรฯ อ้างอิงจาก ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๒ (๒๕๖๐-๒๕๖๔) ต่อเนื่องถึงกรอบทิศทางของฉบับที่ ๑๓ (๒๕๖๖-๒๕๗๐) การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ของประเทศไทย นอกจากจะส่งผลกระทบต่อตลาดแรงงาน ยังสะท้อนถึงปริมาณของประชากรในกลุ่มวัยเรียนชั้นอุดมศึกษาที่มีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การเข้าถึงการศึกษาในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้ง่ายขึ้น ทุนการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อดึงดูดนักเรียนไทยที่มีความสามารถสูง และการเข้าถึงข้อมูลการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำได้ง่าย ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญสำหรับระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย และสะท้อนถึงความจำเป็นที่ต้องพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรฯ เจริญรุ่งเรืองให้สอดคล้องกับการบริบทที่เปลี่ยนแปลง และความต้องการของผู้เรียน รวมถึงตลาดแรงงาน

ถึงแม้ว่าประชากรไทยจะได้รับโอกาสทางการศึกษามากขึ้น แต่คุณภาพทางการศึกษายังอยู่ในระดับต่ำซึ่งวัดจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในขณะเดียวกัน วิถีชีวิตในยุคดิจิทัลที่การเผยแพร่ข้อมูลเท็จทำได้ง่าย และเกิดขึ้นอย่างแพร่หลาย ส่งผลให้เกิดความเชื่อ ความเข้าใจผิด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้รับข่าวสาร และสังคม ได้ นอกจากนี้ สังคมไทยมีแนวโน้มเป็นสังคมพหุวัฒนธรรมมากขึ้นจากการเข้ามาของแรงงานต่างชาติ ทำให้ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ความสามารถในการเชื่อมโยงนำความรู้ไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ การปรับตัว การยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมถึงการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เป็นทักษะและทัศนคติที่สมควรได้รับการพัฒนาอย่างเข้มข้นในระดับอุดมศึกษา พร้อมไปกับการส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ

## ๑๒. ผลกระทบจาก ข้อ ๑๑.๑ และ ๑๑.๒ ต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### ๑๒.๑ การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรดำเนินการในเชิงรุกอย่างเป็นระบบ โดยเน้นที่ (๑) การเพิ่มศักยภาพทางด้านเคมีของผู้เรียน ให้มีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการ มีความสามารถในการทำวิจัย และจรรยาบรรณทางวิชาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ได้ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และตอบสนองต่อความต้องการแรงงานทักษะสูงของภาคอุตสาหกรรม (๒) การพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้คิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (critical thinking)



แก้ปัญหาได้ (problem solving) ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์ (creativity) การเรียนรู้แบบนำตนเอง (self-directed learning) ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) มีกรอบความคิดแบบเติบโต (growth mindset) และมีความเป็นมืออาชีพ (professionalism) เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้านเทคโนโลยี ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความมั่นคงของบางอาชีพในอนาคต (๓) การพัฒนาทักษะทางสังคม (soft skills) ให้กับผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในด้านการสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานแบบทีม การปรับตัว การร่วมกันแก้ปัญหา การยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งเน้นพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ และการมีวินัย เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณสมบัติที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานทั้งในและนอกประเทศ และสามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

### ๑๒.๒ ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาเคมีแบบ outcome-based education มีความสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นให้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรครอบคลุมทั้ง generic competence และ subject-specific competence เพื่อพัฒนาบัณฑิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยมหิดล (MU graduate attributes) โดยพิจารณาจากทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ (21<sup>st</sup> century skills) และบริบทของสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปทั้ง ๔ ด้าน ได้แก่

๑. T-Shaped Breadth and Depth รู้แจ้ง รู้จริง ทั้งด้านกว้างและลึก
๒. Globally Talented มีทักษะ มีศักยภาพแข่งขันในระดับโลก ตอบสนองความต้องการของสังคม
๓. Socially Contributing มีจิตสาธารณะ ทำประโยชน์กับสังคม
๔. Entrepreneurially Minded กล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ในทางที่ถูกต้อง

ตารางความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล แสดงในภาคผนวก ๒ หน้า ๑๔๕





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

๑๓. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

๑๓.๑ รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาที่จัดสอนโดยมหาวิทยาลัยมหิดล

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
มคอ.๒ ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ MUGE 100 General Education for Human Development	๓ (๓-๐-๖)

รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะเภสัชศาสตร์

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
ภกทพ ๑๐๑ สมุนไพรในชีวิตประจำวัน PYGE 101 Herbs in Daily Life	๒ (๒-๐-๔)

รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
รมาว ๑๐๑ การปฐมพยาบาลและดูแลผู้เจ็บป่วยฉุกเฉินขั้นต้น RAER 101 First Aid and Basic Emergency Care	๒ (๒-๐-๔)

รายวิชาที่จัดสอนโดยวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วคศท ๑๖๑ ลีลาศเพื่อสุขภาพ SPGE 161 Social Dance for Health	๒ (๑-๒-๓)
วคศท ๑๖๕ แอโรบิกเพื่อสุขภาพ	๒ (๑-๒-๓)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
SPGE 165 Aerobic for Health	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
ศศภท ๑๐๐ ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร LATH 100 Art of Using Thai Language in Communication	๓ (๒-๒-๕)
ศศภอ ๑๐๓ ภาษาอังกฤษระดับ ๑ LAEN 103 English Level 1	๓ (๒-๒-๕)
ศศภอ ๑๐๔ ภาษาอังกฤษระดับ ๒ LAEN 104 English Level 2	๓ (๒-๒-๕)
ศศภอ ๑๐๕ ภาษาอังกฤษระดับ ๓ LAEN 105 English Level 3	๓ (๒-๒-๕)
ศศภอ ๑๐๖ ภาษาอังกฤษระดับ ๔ LAEN 106 English Level 4	๓ (๒-๒-๕)
ศศภอ ๑๓๖ การอ่านและการเขียนเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ LAEN 136 Critical Reading Skills and Strategies	๓ (๓-๐-๖)
ศศภอ ๒๒๒ การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษอย่างได้ผล LAEN 222 Effective Presentations in English	๒ (๒-๐-๔)
ศศภอ ๒๒๓ การสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษตามสถานการณ์ LAEN 223 Situation-Based Communicative English	๒ (๒-๐-๔)
ศศภอ ๒๖๕ ทักษะและเทคนิคการอ่านเชิงวิจารณ์ LAEN 265 Critical Reading Skills and Strategies	๓ (๓-๐-๖)
ศศภอ ๑๐๗ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจอย่างมืออาชีพ * LALA 107 Professional English for Business Communication *	๓ (๓-๐-๖)
ศศภอ ๑๐๘ ภาษาอังกฤษสำหรับการทำสำรวจ * LALA 108 English for Conducting Surveys *	๓ (๓-๐-๖)
ศศภอ ๑๐๙ ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการสื่อสารดิจิทัล *	๓ (๓-๐-๖)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
LALA 109 English for Digital Communication Skills *	
ศศศศ ๑๗๘ พุทธมณฑลศึกษา LALA 178 Phutthamonthon Studies	๒ (๒-๐-๔)

\* รายวิชาสำหรับนักศึกษาที่มีผลคะแนนทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตามมติสภาครั้งที่ ๕๖๙ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ ให้สามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจหรือภายใต้ความเห็นชอบของหลักสูตร โดยต้องเลือกเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตทั้ง ๖ หน่วยกิต และไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษระดับ ๑-๔ ใดๆก็ตาม ถ้านักศึกษาเลือกที่จะเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษระดับ ๑-๔ นักศึกษาก็ยังสามารถเลือกเรียน ๓ รายวิชานี้ โดยนับเป็นรายวิชาในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy

#### รายวิชาที่จัดโดยคณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
สมมน ๑๕๓ จรรยาบรรณวิชาชีพ SHHU 153 Professional Code of Ethics	๒ (๒-๐-๔)
สมมน ๑๖๑ พลวัตของกลุ่มและการทำงานเป็นทีม SHHU 161 Group Dynamics and Teamwork	๒ (๒-๐-๔)
สมศษ ๑๓๓ นักการตลาดสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก SHED 133 Marketeer for a Small Business	๒ (๒-๐-๔)
สมสศ ๑๙๓ นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม SHSS 193 Innovation for Better Environment	๒ (๒-๐-๔)
สมสศ ๑๒๓ การตัดสินใจทางการบริหารสำหรับการเป็นผู้ประกอบการยุคดิจิทัล SHSS 123 Decision Making in Management for Entrepreneurship in the Digital Age	๒ (๒-๐-๔)

#### รายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาต่าง ๆ ของคณะวิทยาศาสตร์



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วทศท ๒๘๐ สนุกกับการขยายพันธุ์พืช SCGE 280 Enjoyable Plant Propagation	๒ (๒-๐-๔)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกลงทะเบียนรายวิชาอื่น ๆ ที่อยู่นอกเหนือจากตารางนี้ได้ ตามที่ภาควิชาหรือคณะที่รับผิดชอบมีการเปิดสอน

#### ๑๓.๑.๒ หมวดวิชาเฉพาะ

รายวิชา	เปิดสอน/ รับผิดชอบโดย	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
<b>- วิชาแกน</b>		
วทคณ ๑๑๘ แคลคูลัส SCMA 118 Calculus	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
วทคณ ๑๖๘ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ SCMA 168 Ordinary Differential Equations	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
วทชว ๑๐๒ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑ SCBI 102 Biology Laboratory I	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	๑ (๐-๓-๑)
วทชว ๑๐๔ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒ SCBI 104 Biology Laboratory II	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	๑ (๐-๓-๑)
วทชว ๑๒๑ ชีววิทยาทั่วไป ๑ SCBI 121 General Biology I	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	๒ (๒-๐-๔)
วทชว ๑๒๒ ชีววิทยาทั่วไป ๒ SCBI 122 General Biology II	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
วทฟส ๑๕๗ ฟิสิกส์ ๑	ภาควิชาฟิสิกส์	๓ (๓-๐-๖)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชา	เปิดสอน/ รับผิดชอบโดย	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
SCPY 157 Physics I	คณะวิทยาศาสตร์	
วทพส ๑๕๘ ฟิสิกส์ ๒	ภาควิชาฟิสิกส์	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 158 Physics II	คณะวิทยาศาสตร์	
วทพส ๑๙๑ ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	ภาควิชาฟิสิกส์	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 191 Introductory Physics Laboratory	คณะวิทยาศาสตร์	
<b>- วิชาเฉพาะด้านบังคับ</b>		
วทชค ๒๐๓ ชีวเคมีเบื้องต้น	ภาควิชาชีวเคมี	๓ (๓-๐-๖)
SCBC 203 Basic Biochemistry	คณะวิทยาศาสตร์	
วทชค ๒๐๔ ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	ภาควิชาชีวเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCBC 204 Basic Biochemistry Laboratory	คณะวิทยาศาสตร์	
<b>- วิชาเฉพาะด้านเลือก</b>		
วทคณ ๑๘๐ สถิติขั้นแนะนำ	ภาควิชาคณิตศาสตร์	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 180 Introduction to Statistics	คณะวิทยาศาสตร์	
วทคณ ๒๖๐ สมการเชิงอนุพันธ์	ภาควิชาคณิตศาสตร์	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 260 Differential Equations	คณะวิทยาศาสตร์	

### ๑๓.๑.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี

รายวิชา	เปิดสอน/ รับผิดชอบโดย	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
ดศสว xxx วิชาดนตรีอื่นๆ	วิทยาลัยดุริยางคศิลป์	x (x-x-x)
MSID xxx Music		
ทสคท xxx วิชาคอมพิวเตอร์อื่นๆ	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร	x (x-x-x)
ITCS xxx Computer		
ศศกอ xxx ภาษาอังกฤษ	คณะศิลปศาสตร์	x (x-x-x)
LAEN xxx English		



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชา	เปิดสอน/ รับผิดชอบโดย	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
ศศภญ xxx ภาษาญี่ปุ่น LAMP xxx Japanese	คณะศิลปศาสตร์	x (x-x-x)
ศศภจ xxx ภาษาจีน LACH Chinese	คณะศิลปศาสตร์	x (x-x-x)
วทศท xxx กิจกรรมพลศึกษา SPGE xxx Physical Education	วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการกีฬา	x (x-x-x)

หมายเหตุ – นักศึกษาสามารถเลือกลงทะเบียนรายวิชาอื่น ๆ ที่อยู่นอกเหนือจากตารางนี้ได้ ตามที่ภาควิชาหรือคณะที่  
รับผิดชอบมีการเปิดสอน



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### ๑๓.๒ รายวิชาที่เปิดสอนโดยภาควิชาเคมี เพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

#### ๑๓.๒.๑ หมวดศึกษาทั่วไป

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วทศท ๑๑๐ เคมีกับวิถีชีวิตยุคใหม่ SCGE 110 Chemistry and Modern Lifestyle	๒ (๒-๐-๔)
วทศท ๑๑๑ ศาสตร์การทำอาหารโมเลกุล SCGE 111 Molecular Gastronomy	๓ (๓-๐-๖)
**วทศท ๑๑๒ เคล็ดลับในการเริ่มเป็นผู้ประกอบการ **SCGE 112 The Secret Sauce to Become an Entrepreneur	๒ (๒-๐-๔)
***วทศท ๑๑๓ ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสีย ***SCGE 113 Chemical Safety and Waste Management	๒ (๒-๐-๔)

\*\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\*\*เปลี่ยนรหัสรายวิชา

#### ๑๓.๒.๒ หมวดวิชาเฉพาะ

รายวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
<b>- วิชาแกน</b>	
วทคม ๑๐๓ เคมีทั่วไป ๑ SCCH 103 General Chemistry I	๓ (๓-๐-๖)
วทคม ๑๐๔ เคมีทั่วไป ๒ SCCH 104 General Chemistry II	๓ (๓-๐-๖)
วทคม ๑๐๗ ปฏิบัติการเคมีทั่วไป SCCH 107 General Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑)
วทคม ๒๑๑ เคมีวิเคราะห์ ๑ SCCH 211 Analytical Chemistry I	๓ (๓-๐-๖)





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### ๑๓.๓ การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนจะมีระบบประสานงานร่วมกันระหว่างหลักสูตรกับภาควิชาและคณะต่าง ๆ ที่จัดรายวิชาให้กับหลักสูตรนี้ ผ่านงานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีการวางแผน กำหนดข้อตกลงร่วมกัน เพื่อกำหนดเนื้อหาและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักศึกษาบรรลุผลการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร



## หมวดที่ ๒ ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### ๑. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### ๑.๑ ปรัชญา ความสำคัญของหลักสูตร

สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ หมวด ๔ มาตรา ๒๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ ที่กำหนดไว้ว่า ทุกคนมีศักยภาพในการเรียนรู้และพัฒนาภายใต้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านการถ่ายทอดสาระ (Content-based Education) แบบ Essentialism การเรียนรู้ผ่านการใช้เหตุผลทางด้านวิทยาศาสตร์ (Logic-based) แบบ Perennialism และการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Outcome-based) แบบ Progressivism ได้ถูกนำมาเป็นฐานในการออกแบบหลักสูตรเพื่อให้ได้บัณฑิตพึงประสงค์ และการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องเมื่อได้รับการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

#### ๑.๒ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

##### ๑.๒.๑ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Objectives)

#### หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน

จัดการเรียนการสอนเพื่อให้ นักศึกษา

- (๑) มีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านปฏิบัติการในการประกอบวิชาชีพด้านเคมีได้เป็นอย่างดี
- (๒) มีความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ เชิงวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลงานวิจัยทางเคมี วิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์/ฟิสิกส์เชิงเคมี และเคมีเชิงวัสดุ
- (๓) สามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ด้านเคมี คณิตศาสตร์ และสถิติ เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูล
- (๔) มีความสามารถในการพัฒนาสมรรถนะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และมีกรอบความคิดแบบเติบโตผ่านการฝึกอบรมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนความรู้ และการเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน
- (๕) มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ มีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (๖) ได้รับการส่งเสริมทักษะทางสังคม ได้แก่ การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การใช้เทคโนโลยีได้ดี การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความสามารถในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับ



## ผู้อื่นได้

### วัตถุประสงค์เพิ่มเติมสำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฐูวิธาน

จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงและมีความมุ่งมั่นในการทำวิจัย ให้มีคุณสมบัติต่อยอดจากวัตถุประสงค์ของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ผ่านการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ด้วยความรู้และทักษะขั้นพื้นฐานในระดับบัณฑิตศึกษา ต่อเนื่องจนถึงระดับที่สามารถผลิตผลงานวิจัยทางเคมี และมีความพร้อมในการเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา

#### ๑.๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program-level Learning Outcomes: PLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ

#### หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฐูวิธาน

1. PLO1 แก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างมีระบบ โดยใช้หลักการและทฤษฎีทางเคมี รวมถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรืองานวิจัยให้ได้ข้อเท็จจริงเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ
2. PLO2 ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามวัตถุประสงค์ของงาน และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ
3. PLO3 สื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไปอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องชัดเจน ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อการแลกเปลี่ยน วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และแสวงหาความร่วมมือได้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
4. PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อบรรลุเป้าหมายของกลุ่มตามบทบาทและหน้าที่ของนักเคมีได้อย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5. PLO5 ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเคมี และเคมีประยุกต์ที่สามารถเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการอย่างสร้างสรรค์

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฐูวิธาน

5. PLO5 ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเคมีและเคมีประยุกต์ที่ผสมผสานกับความรู้ทางเคมีในระดับ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

บัณฑิตศึกษาขั้นพื้นฐานที่สามารถเผยแพร่ในระดับชาติได้ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการ  
อย่างสร้างสรรค์



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## หมวดที่ ๓

### ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### ๑. ระบบการจัดการศึกษา

๑.๑ ระบบ  ทวิภาค  ไตรภาค  จตุรภาค  อื่นๆ (ระบุ)

ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาค การศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์

๑.๒ การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการเรียนการสอนในภาคการศึกษาฤดูร้อนแต่ไม่ใช่ภาคการศึกษาภาคบังคับ โดยจะจัดในกรณีที่มีรายวิชาที่มีนักศึกษาได้ผลประเมิน “ไม่ได้” หรือ “ไม่ผ่าน” ในภาคการศึกษาที่ ๑ หรือภาคการศึกษาที่ ๒ หรือสะสมรวมกัน ตั้งแต่ ๑๕ คนขึ้นไป โดยมีการเรียนการสอน ๖ สัปดาห์ มีการประเมินผลในสัปดาห์ที่ ๗ และการประเมินผลเสร็จสิ้นในสัปดาห์ที่ ๘ สำหรับการเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนในกรณีอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา และโดยความเห็นชอบของรองคณบดีฝ่ายการศึกษา อ้างอิงจากข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๔

๑.๓ การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

๑.๓.๑ รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรือการอภิปรายปัญหา หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๑.๓.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๒ - ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๐ - ๔๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๑.๓.๓ การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานวิชาชีพ) หรือการทำโครงการ หรือกิจกรรมการเรียนอื่นใด ตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลา ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๔๕-๙๐ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๕ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

#### ๒. การดำเนินการหลักสูตร

๒.๑ วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

๒.๑.๑ จัดการเรียนสอนในวัน - เวลาราชการปกติ โดยแต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลา ดังนี้



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ภาคการศึกษาที่ ๑ ระหว่างเดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ ๒ ระหว่างเดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน (ถ้ามี) ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

๒.๑.๒ งดการเรียนการสอนในวันหยุดราชการ วันหยุดนักขัตฤกษ์ และวันพิธีการของคณะ มหาวิทยาลัย/แต่อาจมีการจัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการตามความจำเป็นและเหมาะสม



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ๒.๒ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๒.๒.๑ เป็นชาวไทยหรือชาวต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. ๖) หรือเทียบเท่า สายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และมีคุณสมบัติทั่วไป และคุณสมบัติเฉพาะ ตามระเบียบการสอบคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาแห่งชาติ และ/หรือระเบียบการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยมหิดลระบบรับตรง รวมทั้งตามระเบียบ ข้อบังคับอื่นๆ ของการรับผู้เข้าศึกษากรณีพิเศษที่ผ่านการอนุมัติของสภามหาวิทยาลัยมหิดลแล้ว

๒.๒.๒ ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ โดย

- (๑) ผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (TCAS) ซึ่งดำเนินการโดยสมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) หรือ
- (๒) ผ่านการคัดเลือก ตามโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) หรือโครงการอื่นในลักษณะเดียวกัน หรือ
- (๓) ผ่านการคัดเลือก โดยวิธีพิเศษที่มหาวิทยาลัยและ/หรือคณะวิทยาศาสตร์กำหนด หรือ
- (๔) เป็นผู้ที่อยู่ในโครงการ พสวท. ที่ผ่านข้อกำหนดตามเงื่อนไขของโครงการ

๒.๒.๓ นักศึกษาตามข้อ ๒.๒.๒ ที่ประสงค์จะเข้าเรียนในสาขาวิชาเคมี เมื่อสอบได้ผ่านชั้นปีที่ ๑ แล้วต้องผ่านการคัดเลือกอีกครั้งตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๒.๒.๔ นักศึกษาที่เข้าสาขาวิชาเคมีแล้ว และมีแต้มเฉลี่ยสะสมเมื่อสิ้น ๔ ภาคการศึกษา ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ สามารถเลือกศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน

## ๒.๓ ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

๒.๓.๑ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ

๒.๓.๒ นักศึกษาต่างชาติขาดความมั่นใจในการสื่อสารด้วยภาษาไทย

## ๒.๔ กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ ๒.๓

ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
๑) นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ	(๑) จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน และกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น (๒) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา (๓) จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือนและให้คำแนะนำแก่นักศึกษา

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ภาควิชาเคมี

ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
	(๔) จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา มีการติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ จากอาจารย์ผู้สอน (๕) จัดระบบอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการเพื่อทำหน้าที่อธิบายและตอบข้อคำถาม/ข้อสงสัยแก่นักศึกษา
๒) นักศึกษาต่างชาติขาดความมั่นใจในการสื่อสารด้วยภาษาไทย	(๑) สนับสนุนให้มีการนำเสนอด้วยภาษาไทยในบางรายวิชา (๒) มีกิจกรรมนอกหลักสูตรส่งเสริมให้ได้ใช้ภาษาไทย

### ๒.๕ แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ ๕ ปี

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
ชั้นปีที่ ๑ <sup>#</sup>	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕
ชั้นปีที่ ๒	๐	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕
ชั้นปีที่ ๓	๐	๐	๗๕	๗๕	๗๕
ชั้นปีที่ ๔	๐	๐	๐	๗๕	๗๕
รวม	๗๕	๑๕๐	๒๒๕	๓๐๐	๓๐๐
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	๐	๐	๐	๗๕	๗๕

หมายเหตุ # นักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ของคณะวิทยาศาสตร์เรียนรวมกันทั้งหมดประมาณ ๓๐๐ คน ชั้นปีที่ ๒ จึงมีการแยกตามสาขาวิชาที่เลือกเรียน

### ๒.๖ งบประมาณตามแผนด้านการลงทุน

#### ๒.๖.๑ ความคุ้มค่าทุนความคุ้มค่า

- รายรับต่อคนตลอดหลักสูตร/จำนวน ๑๒๖,๐๐๐.๐๐ บาท
- ค่าใช้จ่ายต่อคน ตลอดหลักสูตร/จำนวน ๑๑๘,๗๐๔.๐๐ บาท
- จำนวนนักศึกษาน้อยสุดที่คุ้มค่า/จำนวน ๒๐ คน
- จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ/จำนวน ๗๕ คน

#### ๒.๖.๒ การคิดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต (บาท/ปีการศึกษา)





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

๑) ค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต

ลำดับ	รายการ	บาท/ปีการศึกษา
๑	ค่าใช้จ่ายบุคลากร	๓๖,๕๑๐,๘๔๐.๐๐
๒	ค่าตอบแทน ค่าใช้สอยและค่าวัสดุ	๒,๑๐๔,๗๑๕.๑๓
๓	ค่าสาธารณูปโภค	๒๕๖,๕๐๐.๐๐
๔	ค่าเสื่อมราคา	๔๐๖,๖๖๖.๘๔
๕	เงินอุดหนุน	-
๖	อื่นๆ	๒๘๙,๒๖๐.๐๐
	<b>รวมรายการ</b>	<b>๓๙,๕๖๗,๙๘๑.๙๗</b>

หมายเหตุ

๑ ข้อมูลปีงบประมาณ ๒๕๖๔

๒ และ ๔ ข้อมูลงบประมาณของภาควิชา ค่าเฉลี่ยของข้อมูลย้อนหลัง ๕ ปี (ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ ถึง ๒๕๖๔)

๓ ข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์

๒) รายได้จากค่าธรรมเนียมการศึกษา / อื่น ๆ

ลำดับ	รายได้	บาท/ปี/หลักสูตร
๑	ค่าธรรมเนียมการศึกษา/ค่าหน่วยกิต	๒๕,๑๔๙,๖๐๐.๐๐
๒	ทุนภายนอกหรือรายได้ที่สนับสนุนการศึกษาในหลักสูตร	-
๓	อื่นๆ	-
	<b>รวมรายได้</b>	<b>๒๕,๑๔๙,๖๐๐.๐๐</b>

หมายเหตุ ค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่าย ๒๑,๐๐๐.๐๐ บาทต่อภาคการศึกษา คิดจากค่าเฉลี่ยของจำนวนนักศึกษาในหลักสูตร

ย้อนหลัง ๕ ปี (๒๐๐ คน)

๒.๗ ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

อื่นๆ (ระบุ)

**๒.๘ การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนซ้ำมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)**

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๖) พ.ศ.

๒๕๖๐ (ภาคผนวก ๗)



### ๓. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรเป็นแบบศึกษาเต็มเวลา แบ่งเป็นแผนการศึกษาย่อย ตามความสามารถและความสนใจ ดังนี้

#### (๑) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

เป็นแผนการศึกษาแบบวิชาการสำหรับนักศึกษาสาขาวิชา xxx โดยนักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา เมื่อเรียนรายวิชา ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ครบตามที่หลักสูตรกำหนด ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ และผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษ ตามที่มหาวิทยาลัยมหิดล กำหนด

#### (๒) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน

เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีเด่นและมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาของ มหาวิทยาลัยมหิดล ลักษณะเด่นของหลักสูตร คือ นักศึกษาจะได้เรียนรายวิชาเฉพาะทางที่มีความเข้มข้นทางวิชาการหรือ รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ควบคู่ไปกับการทำวิจัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้สอนอย่างใกล้ชิด นักศึกษาจึงมีโอกาส ศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก โดยไม่ต้องเรียนผ่านปริญญาโท และมีโอกาสไปอบรมหรือวิจัยระยะสั้นในสถาบันการศึกษา ต่างประเทศ นักศึกษาที่มีสิทธิ์สมัครเข้าหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน จะต้องมีแต้มเฉลี่ยสะสมเมื่อสิ้น ๔ ภาคการศึกษา ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ และจะสำเร็จการศึกษา เมื่อเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และ หมวดวิชาเลือกเสรี ครบตามที่หลักสูตรกำหนด ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ ผ่านเกณฑ์การประเมิน ความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษ ตามที่มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนด และมีโครงการวิจัย

นอกจากนั้นแล้วนักศึกษาทั้งหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน จะได้รับการอบรมหรือฝึกฝน ซึ่งจัดโดยหลักสูตร คณะวิทยาศาสตร์ หรือ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อพัฒนาทักษะทางสังคม (soft skill) อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ชั้นปีที่ ๒-๔ ตามที่หลักสูตรกำหนด มี ๕ ด้าน ดังต่อไปนี้ (๑) การสื่อสารอย่างชัดเจน (ฟัง พูด อ่าน เขียน การนำเสนอ) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (๒) การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี (๓) การทำงานแบบทีม (๔) การปรับตัวและความยืดหยุ่น (๕) การแก้ปัญหาและความขัดแย้ง ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ใบรับรอง การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (Activity Transcript) ด้วย

ทั้งนี้ นักศึกษาสาขาเคมีชั้นปีที่ ๒ ทั้งหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบ ฟิสิกส์วิธาน จะเรียนร่วมกันตามแผนการศึกษา และในชั้นปีที่ ๓ นักศึกษาจะเรียนต่างกันอย่างในบางรายวิชาขึ้นกับหลักสูตรที่ นักศึกษาเลือกเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการที่จบชั้นปีที่ ๓ สามารถไปฝึกงานในช่วงปิดภาคฤดู ร้อนตามระยะเวลาที่เหมาะสม ทั้งในหน่วยงานของรัฐและเอกชน หรือฝึกทำวิจัยที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

เพื่อเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ได้ ส่วนนักศึกษาที่อยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฐูวิธาน จะใช้เวลาในช่วงปิดภาคฤดูร้อนนี้ฝึกทำวิจัยกับอาจารย์ในภาควิชาหรือที่ต่างประเทศ



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### ๓.๑ หลักสูตร

#### ๓.๑.๑ จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๑๒๗ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และไม่น้อยกว่า ๑๓๑ หน่วยกิตสำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพหิสู่วิชา

#### ๓.๑.๒ โครงสร้างหลักสูตร

จัดการศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘  
ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ (หน่วยกิต)	หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ (หน่วยกิต)	หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพหิสู่วิชา (หน่วยกิต)
<b>๑) หมวดศึกษาทั่วไป</b>		<b>๓๐</b>	<b>๓๐</b>
- รายวิชา มมศท ๑๐๐	ไม่น้อยกว่า ๓๐	๓	๓
- รายวิชาในกลุ่มภาษา		๙	๙
- รายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ #		๑๘#	๑๘#
<b>๒) หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>๙๑</b>	<b>๙๕</b>
- วิชาแกน	ไม่น้อยกว่า ๘๔	๒๗	๒๗
- วิชาเฉพาะด้านบังคับ		๔๗	๕๕
- วิชาเฉพาะด้านเลือก		๑๗	๑๓**
<b>๓) หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	ไม่น้อยกว่า ๖	<b>๖*</b>	<b>๖*</b>
<b>จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>ไม่น้อยกว่า ๑๒๐</b>	<b>๑๒๗</b>	<b>๑๓๑</b>

# นักศึกษาต้องเรียนรายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ ให้ครบทั้ง ๖ Literacies ได้แก่ MU Literacy, Health Literacy, Science and Environment Literacy, Intercultural & Global Awareness Literacy, Civic Literacy, Finance and Management Literacy จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต โดยจำนวนหน่วยกิตอาจเปลี่ยนแปลงตามรายวิชาที่เลือกเรียน โดยหลักสูตรกำหนดให้เรียนกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

\* นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือในหมวดวิชาเฉพาะที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ :



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนใน  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ

\*\* เป็นรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาอย่างน้อย ๓ หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิตในรายวิชาที่มีการให้ผลการศึกษาเป็น S หรือ U)



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

### ๓.๑.๓ รายวิชาในหลักสูตร

รายวิชาเรียงลำดับตามหมวดวิชา ประกอบด้วย หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ในแต่ละหมวดวิชาเรียงลำดับตามอักษรของรหัสย่อภาษาไทย

หน่วยกิตของของแต่ละรายวิชาระบุหน่วยกิตรวมไว้หน้าวงเล็บ ส่วนตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงของการเรียนการสอนทฤษฎีที่ใช้แบบบรรยาย และ/หรือปฏิบัติและศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา

#### ๓.๑.๓.๑ ระบบการระบุรหัสและหน่วยกิต

ก. การกำหนดรหัสวิชา ประกอบด้วย สัญลักษณ์ ๗ ตัว และ แบ่งเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

(๑) ตัวอักษร ๔ ตัว มีความหมายดังนี้

- **ตัวอักษร ๒ ตัวแรก** เป็นอักษรย่อชื่อคณะ/สถาบันที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ได้แก่  
มม : MU หมายถึง รายวิชาที่จัดร่วมระหว่างทุกคณะโดยมหาวิทยาลัยมหิดล  
ภก : PY หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
รม : RA หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล  
วก : SP หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล  
วท : SC หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
ศศ : LA หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
สม : SH หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
ทส : IT หมายถึง รายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหิดล  
ดศ : MS หมายถึง รายวิชาที่เปิดสอนโดยวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- **ตัวอักษร ๒ ตัวหลัง** เป็นอักษรย่อของภาควิชา/ชื่อรายวิชา หรือโครงการ ที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน หรือ เป็นกลุ่มรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ดังนี้  
**รายวิชาที่จัดโดยมหาวิทยาลัย**  
ศท : GE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับหลักสูตรไทย



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

### รายวิชาที่จัดโดยคณะเกษตรศาสตร์

ศท : GE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับหลักสูตรไทย





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### รายวิชาที่จัดโดยคณะแพทยศาสตร์รามธิบดี

วณ : ER หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

### รายวิชาที่จัดโดยวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา

ศท : GE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับหลักสูตรไทย

### รายวิชาที่จัดโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

คพ : CS หมายถึง รายวิชาทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

### รายวิชาที่จัดโดยคณะวิทยาศาสตร์

ชค : BC หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาชีวเคมี

ชว : BI หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาชีววิทยา

คณ : MA หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาคณิตศาสตร์

คม : CH หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาเคมี

ทช : BT หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

พฤ : PL หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาพฤกษศาสตร์

พล : PY หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาฟิสิกส์

รส : SE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไปที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม สำหรับ  
หลักสูตรไทย

วท : SC หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไปที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรไทย

ศท : GE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับหลักสูตรไทย

### รายวิชาที่จัดโดยคณะศิลปศาสตร์

ภท : TH หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาภาษาไทย

ภอ : EN หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาภาษาอังกฤษ

ภญ : JP หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาภาษาญี่ปุ่น

ภจ : CH หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาภาษาจีน



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### รายวิชาที่จัดโดยคณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

มน : HU หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชามนุษยศาสตร์

ศษ : ED หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาศึกษาศาสตร์

สค : SS หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาสังคมศาสตร์



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## (๒) ตัวเลข ๓ ตัว ตามหลังอักษรย่อของรายวิชา

- เลขตัวหน้า (เลขหลักร้อย) หมายถึง ระดับชั้นปี ที่กำหนดให้ศึกษารายวิชานั้น ๆ สำหรับวิชาแกนและวิชาเฉพาะด้านบังคับ เลข ๕ ๖ ๗ และ ๘ เป็นรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา
- เลขตัวที่สอง (เลขหลักสิบ) หมายถึง สาขาวิชาเคมี เป็นการบอกแขนงสาขาวิชา ดังต่อไปนี้
  - ๐ - วิชาพื้นฐานหรือวิชาที่ไม่แยกแขนงชัดเจน
  - ๑ - แขนงวิชาเคมีวิเคราะห์
  - ๒ - แขนงวิชาเคมีอินทรีย์
  - ๓ - แขนงวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ (และเคมีทั่วไปเท่าที่จำเป็น)
  - ๔ - แขนงวิชาเคมีอนินทรีย์
  - ๕ - แขนงวิชาเคมีอุตสาหกรรม
  - ๖ - แขนงวิชาพอลิเมอร์
  - ๗ - แขนงวิชาฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และวัสดุศาสตร์ (ที่ภาควิชาเคมีรับผิดชอบ)
  - ๘ - วิชาที่อาจมีหลายแขนงวิชารวมกัน สหสาขาวิชา และอื่น ๆ (ที่ภาควิชาเคมีรับผิดชอบ)
  - ๙ - วิชาที่อาจมีหลายแขนงวิชารวมกัน เช่น การศึกษาอิสระทางเคมี สัมมนา โครงการวิชา
- เลขตัวที่สาม (เลขหลักหน่วย) หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละแขนงสำหรับสาขาวิชาเคมี ให้เลข ๘ และ ๙ ส่วนเลข ๗ อาจจะเป็นวิชาบรรยายหรือปฏิบัติการแล้วแต่กรณี
  - ตัวเลขในรายวิชาที่ภาควิชาอื่นหรือคณะอื่นรับผิดชอบ มีหลักเฉพาะตามที่ภาควิชาหรือคณะนั้น ๆ กำหนดไว้

ข. การกำหนดหน่วยกิตและความหมายของจำนวนหน่วยกิต : ก (ข-ค-ง) ให้ความหมายของตัวเลข ดังนี้

- หน่วยกิตของแต่ละรายวิชาระบุตัวเลขหน่วยกิตรวมไว้หน้าวงเล็บ คือ ก
- ส่วนตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงของการเรียนการสอนต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา คือ ทฤษฎี (ข) - ปฏิบัติ (ค) - ศึกษาด้วยตนเอง (ง) ลักหน่วย) หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละแขนงสำหรับสาขาวิชาเคมี

ค. รายวิชาที่มีสัญลักษณ์พิเศษกำกับ มีความหมาย ดังนี้

\* หมายถึง รายวิชาที่มีการปรับปรุง



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

\*\* หมายถึง รายวิชาเปิดใหม่



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### ๓.๑.๓.๒ ชื่อรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต ประกอบด้วย

(๑) รายวิชา มคอท ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ จำนวน ๓ หน่วยกิต

หน่วยกิต

(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วิชาการ

วิชาการแบบพหิวิธาน

มคอท ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

MUGE 100 General Education for Human Development

(๒) รายวิชาในกลุ่มภาษา จำนวน ๙ หน่วยกิต

ศศภท ๑๐๐ ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

๓ (๒-๒-๕)

๓ (๒-๒-๕)

LATH 100 Art of Using Thai Language in Communication

ศศภอ ๑๐๓ ภาษาอังกฤษระดับ ๑ #

๓ (๒-๒-๕)

๓ (๒-๒-๕)

LAEN 103 English Level 1

ศศภอ ๑๐๔ ภาษาอังกฤษระดับ ๒ #

๓ (๒-๒-๕)

๓ (๒-๒-๕)

LAEN 104 English Level 2

ศศภอ ๑๐๕ ภาษาอังกฤษระดับ ๓ #

๓ (๒-๒-๕)

๓ (๒-๒-๕)

LAEN 105 English Level 3

ศศภอ ๑๐๖ ภาษาอังกฤษระดับ ๔ #

๓ (๒-๒-๕)

๓ (๒-๒-๕)

LAEN 106 English Level 4

ศศศศ ๑๐๗ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจอย่างมืออาชีพ \*

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

LALA 107 Professional English for Business Communication

ศศศศ ๑๐๘ ภาษาอังกฤษสำหรับการทำสำรวจ \*

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

LALA 108 Professional English for Business Communication

ศศศศ ๑๐๙ ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการสื่อสารดิจิทัล \*

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

LALA 109 English for Digital Communication Skills



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

# วิชาภาษาอังกฤษในชั้นปีที่ ๑ กำหนดให้เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน ๒ รายวิชา รวม ๖ หน่วยกิต โดยจัดกลุ่มการเรียนการสอนตามระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษา

\* รายวิชาสำหรับนักศึกษาที่มีผลคะแนนทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตามมติสภาครั้งที่ ๕๖๙ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ ให้สามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจหรือภายใต้ความเห็นชอบของหลักสูตร โดยต้องเลือกเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิต ทั้ง ๖ หน่วยกิต และไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษระดับ ๑-๔ ใดๆก็ตาม ถ้านักศึกษาเลือกที่จะเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษระดับ ๑-๔ นักศึกษาก็ยังสามารถเลือกเรียน ๓ รายวิชานี้ โดยนับเป็นรายวิชาในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**(๓) รายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ จำนวน ๑๘ หน่วยกิต**

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนตามความสนใจจากกลุ่มวิชาตาม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ ให้ครบทั้ง ๖ Literacies รวมแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต โดยเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ หรือ รายวิชาอื่น ๆ ที่มีการเปิดสอน ทั้งนี้ หลักสูตรกำหนดให้เลือก เรียนรายวิชาในกลุ่ม Inter Cultural & Global Awareness Literacy กลุ่มวิชาภาษา อย่างน้อย ๓ หน่วยกิต โดยนับเป็น รายวิชาในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy

	หน่วยกิต	
	(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)	
	วิชาการ	วิชาการแบบพหิรัฐวิธาน
<b>กลุ่ม MU Literacy</b>		
ศศศศ ๑๗๘ พุทธมณฑลศึกษา	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
LALA 178 Phutthamonthon Studies		
<b>กลุ่ม Health Literacy</b>		
ภกทพ ๑๐๑ สมุนไพรในชีวิตประจำวัน	๒(๒-๐-๔)	๒(๒-๐-๔)
PYGE 101 Herbs in Daily Life		
รมวฉ ๑๐๑ การปฐมพยาบาลและดูแลผู้เจ็บป่วยฉุกเฉินขั้นต้น	๒(๒-๐-๔)	๒(๒-๐-๔)
RAER 101 First Aid and Basic Emergency Care		
วทศท ๑๖๑ สีสากลเพื่อสุขภาพ	๒ (๑-๒-๓)	๒ (๑-๒-๓)
SPGE 161 Social Dance for Health		
วทศท ๑๖๕ แอโรบิกเพื่อสุขภาพ	๒ (๑-๒-๓)	๒ (๑-๒-๓)
SPGE 165 Aerobic for Health		
<b>กลุ่ม Science and Environmental Literacy</b>		
สมสศ ๑๙๓ นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SHSS 193 Innovation for Better Environment		
วทศท ๒๘๐ สนุกกับการขยายพันธุ์พืช	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCGE 280 Enjoyable Plant Propagation		



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต

(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

	วิชาการ	วิชาการแบบพหิวิธาน
วทศท ๑๑๐ เคมีกับวิถีชีวิตยุคใหม่	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCGE 110 Chemistry and Modern Lifestyle		
วทศท ๑๑๑ ศาสตร์การทำอาหารโมเลกุล	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
SCGE 111 Molecular Gastronomy		
***วทศท ๑๑๓ ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสีย	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
***SCGE 113 Chemical Safety and Waste Management		
<b>กลุ่ม Intercultural &amp; Global Awareness Literacy</b>		
ศศกอ ๑๓๖ การอ่านและการเขียนเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
LAEN 136 Critical Reading Skills and Strategies		
ศศกอ ๒๒๒ การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษอย่างได้ผล	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 222 Effective Presentations in English		
ศศกอ ๒๒๓ ภาษาอังกฤษเพื่อสื่อสารตามสถานการณ์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 223 Situation-Based Communicative English		
ศศกอ ๒๖๕ ทักษะและเทคนิคการอ่านเชิงวิจารณ์	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
LAEN 265 Critical Reading Skills and Strategies		
<b>กลุ่ม Civic Literacy</b>		
สมมน ๑๕๓ จรรยาบรรณวิชาชีพ	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SHHU 153 Professional Code of Ethics		
สมมน ๑๖๑ พลวัตของกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SHHU 161 Group Dynamics and Teamwork		
<b>กลุ่ม Finance and Management Literacy</b>		





ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต

(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วิชาการ

วิชาการแบบพหิวิธาน

สมศษ ๑๓๓ นักการตลาดสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก

๒ (๒-๐-๔)

๒ (๒-๐-๔)

SHED 133 Marketeer for a Small Business

สมสศ ๑๒๓ การตัดสินใจทางการบริหารสำหรับการเป็นผู้ประกอบการยุค  
ดิจิทัล

๒ (๒-๐-๔)

๒ (๒-๐-๔)

SHSS 123 Decision Making in Management for Entrepreneurship in  
the Digital Age

\*\*วศท ๑๑๒ เคล็ดลับในการเริ่มเป็นผู้ประกอบการ

๒ (๒-๐-๔)

๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCGE 112 The Secret Sauce to Become an Entrepreneur

\*\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\*\*เปลี่ยนรหัสรายวิชา



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**ข. หมวดวิชาเฉพาะ**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

จำนวน ๙๑ หน่วยกิต

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิปปินส์

จำนวน ๙๕ หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วิชาการ

วิชาการแบบฟิลิปปินส์

**(๑) วิชาแกน จำนวน**

๒๗

๒๗

วทคณ ๑๑๘ แคลคูลัส

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

SCMA 118 Calculus

วทคณ ๑๖๘ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

SCMA 168 Ordinary Differential Equations

วทคณ ๑๐๓ เคมีทั่วไป ๑

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

SCCH 103 General Chemistry I

วทคณ ๑๐๔ เคมีทั่วไป ๒

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

SCCH 104 General Chemistry II

วทคณ ๑๐๗ ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

๑ (๐-๓-๑)

๑ (๐-๓-๑)

SCCH 107 General Chemistry Laboratory

วทชว ๑๐๒ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑

๑ (๐-๓-๑)

๑ (๐-๓-๑)

SCBI 102 Biology Laboratory I

วทชว ๑๐๔ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒

๑ (๐-๓-๑)

๑ (๐-๓-๑)

SCBI 104 Biology Laboratory II

วทชว ๑๒๑ ชีววิทยาทั่วไป ๑

๒ (๒-๐-๔)

๒ (๒-๐-๔)

SCBI 121 General Biology I

วทชว ๑๒๒ ชีววิทยาทั่วไป ๒

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

SCBI 122 General Biology II

วทฟส ๑๕๗ ฟิสิกส์ ๑

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)

SCPY 157 Physics I

วทฟส ๑๕๘ ฟิสิกส์ ๒

๓ (๓-๐-๖)

๓ (๓-๐-๖)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วิชาการ

วิชาการแบบพิสิฐวิธาน

SCPY 158 Physics II

วทพส ๑๙๑ ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น

๑ (๐-๓-๑)

๑ (๐-๓-๑)

SCPY 191 Introductory Physics Laboratory

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นในหมวดวิชาเฉพาะ วิชาแกน ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

	วิชาการ ๔๗	วิชาการแบบพหิรัฐวิธาน ๕๕
<b>(๒) วิชาเฉพาะด้านบังคับ จำนวน</b>		
**วทคม ๒๐๒ ทักษะสำคัญของนักเคมี	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 202 Essential Skills for Chemists		
**วทคม ๒๐๓ สเปกโทรสโกปี และ สเปกโทรเมทรี	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
**SCCH 203 Spectroscopy and Spectrometry		
*วทคม ๒๑๑ เคมีวิเคราะห์ ๑	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
*SCCH 211 Analytical Chemistry I		
วทคม ๒๑๗ ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	๑ (๐-๓-๑)	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 217 Analytical Chemistry Laboratory		
*วทคม ๒๒๓ เคมีอินทรีย์ ๑	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
*SCCH 223 Organic Chemistry I		
วทคม ๒๒๔ เคมีอินทรีย์ ๒	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 224 Organic Chemistry II		
วทคม ๒๓๑ จลนศาสตร์เคมี	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 231 Chemical Kinetics		
วทคม ๒๓๒ เคมีควอนตัม	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 232 Quantum Chemistry		
วทคม ๒๓๙ ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	๑ (๐-๓-๑)	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 239 Physical Chemistry Laboratory		
วทคม ๒๔๑ เคมีอนินทรีย์ ๑	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 241 Inorganic Chemistry I		
*วทคม ๓๑๑ เคมีวิเคราะห์ ๒	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
*SCCH 311 Analytical Chemistry II		
*วทคม ๓๑๗ ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	๒ (๐-๖-๒)	๒ (๐-๖-๒)
*SCCH 317 Instrumental Analysis Laboratory		



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

	วิชาการ	วิชาการแบบพหิฐูวิธาน
วทคม ๓๒๙ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ SCCH 329 Organic Chemistry Laboratory	๒ (๐-๖-๒)	๒ (๐-๖-๒)
วทคม ๓๓๑ สมดุลและเทอร์โมไดนามิกส์ SCCH 331 Equilibria and Thermodynamics	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
วทคม ๓๔๑ เคมีอนินทรีย์ ๒ * รายวิชาที่มีการปรับปรุง SCCH 341 Inorganic Chemistry II * รายวิชาเปิดใหม่	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
*วทคม ๓๔๘ ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ *SCCH 348 Inorganic Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑)	๑ (๐-๓-๑)
วทคม ๓๖๑ พอลิเมอร์เบื้องต้น SCCH 361 Introduction to Polymer	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
วทคม ๓๖๘ ปฏิบัติการพอลิเมอร์เบื้องต้น SCCH 368 Introductory Polymer Laboratory	๑ (๐-๓-๑)	๑ (๐-๓-๑)
วทคม ๔๙๔ โครงการวิจัยพิเศษทางเคมี SCCH 494 Special Project in Chemistry	-	๔ (๐-๑๒-๔)
วทคม ๔๙๕ สัมมนาทางเคมี SCCH 495 Seminar in Chemistry	๑ (๑-๐-๒)	๑ (๑-๐-๒)
วทคม ๔๙๗ โครงการวิจัยทางเคมี ๑ SCCH 497 Project in Chemistry I	๒ (๐-๖-๒)	-
วทคม ๔๙๙ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี SCCH 499 Undergraduate Thesis	-	๖ (๐-๑๘-๖)
วทชค ๒๐๓ ชีวเคมีเบื้องต้น SCBC 203 Basic Biochemistry	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
วทชค ๒๐๔ ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น SCBC 204 Basic Biochemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑)	๑ (๐-๓-๑)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นในหมวดวิชาเฉพาะ วิชาเฉพาะด้านบังคับ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### (๓) วิชาเฉพาะด้านเลือก

นักศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน สามารถออกแบบรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือกได้ตามความสนใจ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และเหมาะสมกับวิชาชีพที่มีความหลากหลาย

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)	
	วิชาการ	วิชาการแบบพิเศษวิธาน
(๓) วิชาเฉพาะด้านเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า	๑๗	๑๓
โดยเลือกเรียนวิชาต่อไปนี้		
วทศน ๑๘๐ สถิติขั้นแนะนำ	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 180 Introduction to Statistics		
วทศน ๒๖๐ สมการเชิงอนุพันธ์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 260 Differential Equations		
*วทศน ๓๑๕ วิทยาศาสตร์การวิเคราะห์แนวใหม่	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 315 Trends in Analytical Science		
*วทศน ๓๒๓ เคมีอินทรีย์ ๓	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
*SCCH 323 Organic Chemistry III		
*วทศน ๓๓๕ เคมีพื้นผิวและคอลลอยด์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 335 Surface Chemistry and Colloids		
*วทศน ๔๐๒ การแก้ปัญหาในเคมี	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 402 Problem Solving in Chemistry		
**วทศน ๔๐๓ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ขั้นสูง	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 403 Advanced NMR Spectroscopy		
**วทศน ๔๐๔ การเล่าเรื่องราวทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 404 Storytelling in Chemistry		
วทศน ๔๑๒ หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ ๑	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง

\*\* รายวิชาเปิดใหม่



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

	วิชาการ	วิชาการแบบพิลิตูฐาน
SCCH 412 Special Topics in Analytical Chemistry I วทคม ๔๑๓ หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ ๒	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 413 Special Topics in Analytical Chemistry II วทคม ๔๑๔ เคมีสิ่งแวดล้อม	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 414 Environmental Chemistry วทคม ๔๑๖ หลักการมาตรวิทยา	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 416 Principles of Metrology วทคม ๔๒๐ หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 420 Special Topics in Organic Chemistry *วทคม ๔๒๑ เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 421 Physical Organic Chemistry วทคม ๔๒๒ การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 422 Organic Synthesis **วทคม ๔๒๓ เคมีอินทรีย์และเคมีซูปรามอเลกุล	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 423 Organic and Supramolecular Chemistry วทคม ๔๒๔ เคมีของสารธรรมชาติ	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 424 Natural Product Chemistry วทคม ๔๒๕ เคมีชีวอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 425 Bioorganic Chemistry วทคม ๔๒๖ กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 426 Organic Reaction Mechanisms วทคม ๔๒๘ เคมีของยา	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 428 Medicinal Chemistry วทคม ๔๒๙ หัวข้อพิเศษในเคมีอินทรีย์ ๒	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 429 Special Topics in Organic Chemistry II		





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

	วิชาการ	วิชาการแบบพิธีฐาน
วทคม ๔๓๕ หัวข้อพิเศษในเคมีเชิงฟิสิกส์ ๑ SCCH 435 Special Topics in Physical Chemistry I	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
วทคม ๔๓๗ ทฤษฎีทางไฟฟ้าเคมี SCCH 437 Principles of Electrochemistry	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**วทคม ๔๓๘ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ **SCCH 438 Statistical Thermodynamics	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
วทคม ๔๓๙ เคมีเชิงคำนวณ SCCH 439 Computational Chemistry	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
วทคม ๔๔๓ หัวข้อพิเศษในเคมีอนินทรีย์ ๑ SCCH 443 Special Topics in Inorganic Chemistry I	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
วทคม ๔๔๔ หัวข้อพิเศษในเคมีอนินทรีย์ ๒ SCCH 444 Special Topics in Inorganic Chemistry II	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**วทคม ๔๔๕ เคมีชีวอนินทรีย์ **SCCH 445 Bioinorganic Chemistry	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**วทคม ๔๔๖ เคมีซูปรามอเลกุลของวัสดุระดับนาโน **SCCH 446 Supramolecular Chemistry of Nanomaterials	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**วทคม ๔๔๗ เคมีของธาตุหมู่หลักสมัยใหม่ **SCCH 447 Modern Main Group Chemistry	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**วทคม ๔๔๘ การเร่งปฏิกิริยาเคมีด้วยสารอินทรีย์โลหะ **SCCH 448 Catalysis by Organometallic Compounds	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*วทคม ๔๕๑ เคมีอุตสาหกรรม *SCCH 451 Industrial Chemistry	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
วทคม ๔๖๑ เคมีวัสดุพอลิเมอร์ SCCH 461 Polymer Materials Chemistry	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
**วทคม ๔๖๒ ฟังก์ชันนัลพอลิเมอร์	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

	วิชาการ	วิชาการแบบพิลิตริฐาน
**SCCH 462 Functional Polymers		
*วทคม ๔๖๖ เทคโนโลยียาง	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 466 Rubber Technology		
*วทคม ๔๖๗ เทคโนโลยีพลาสติก	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 467 Plastics Technology		
วทคม ๔๗๑ วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 471 Introduction to Materials Science		
**วทคม ๔๘๐ ระบบการจัดการบริหารงานคุณภาพ	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
**SCCH 480 Quality Management System		
**วทคม ๔๘๑ การประกันคุณภาพการทดสอบในห้องปฏิบัติการ	๓ (๓-๐-๖)	๓ (๓-๐-๖)
**SCCH 481 Quality Assurance in Laboratory Testing		
**วทคม ๔๘๙ สหกิจศึกษากับการทำงาน	๖ (๐-๑๘-๖)	๖ (๐-๑๘-๖)
**SCCH 489 Cooperative Work Education		
วทคม ๔๙๐ การศึกษาอิสระทางเคมี	-	๒ (๒-๐-๔)
* รายวิชาที่มีการปรับปรุง		
SCCH 490 Independent Study in Chemistry		
** รายวิชาเปิดใหม่		
วทคม ๔๙๑ หัวข้อคัดสรรในเคมี	๒ (๒-๐-๔)	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 491 Selected Topics in Chemistry		
วทคม ๔๙๘ โครงการวิจัยทางเคมี ๒	๔ (๐-๑๒-๔)	-
SCCH 498 Project in Chemistry II		
วทคม xxx รายวิชาบัณฑิตศึกษา		x (x-x-x) <sup>&amp;</sup>
SCCH xxx Graduate Course		
วทคม ๔๕๘ การเยี่ยมชมโรงงาน	๑ (๐-๓-๑)	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 458 Industrial Visits		
วทคม ๔๕๙ ฝึกงานภาคอุตสาหกรรม <sup>&amp;</sup>	๒ (๐-๖-๒)	๒ (๐-๖-๒)
SCCH 459 Industrial Training		



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

สำหรับวิชา วทคม ๔๕๙ ฝึกงานภาคอุตสาหกรรม นักศึกษาที่เลือกไปฝึกงานในช่วงปิดภาคฤดูร้อนก่อนขึ้นชั้นปีที่ ๔ ต้องมี ชั่วโมงฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง (๒ หน่วยกิต) มีการจัดทำรายงานการฝึกปฏิบัติงาน มีการนำเสนอผลการฝึกปฏิบัติงาน และการประเมินผล จึงจะสามารถลงทะเบียนวิชานี้ในชั้นปีที่ ๔ ได้

**หมายเหตุ** นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นในหมวดวิชาเฉพาะ วิชาเฉพาะด้านเลือก ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย

### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือในหมวดวิชาเฉพาะใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย ถ้าจำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไปมีมากกว่าหน่วยกิตขั้นต่ำที่หลักสูตรกำหนด สามารถนำหน่วยกิตที่เกินไปคิดเป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีได้

สำหรับผู้เข้าศึกษาในโครงการ 4+1 : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ

\*\* รายวิชาเปิดใหม่

& นักศึกษาพิสิฐวิธาน เลือกรายวิชา รหัสเลข ๕ ขึ้นไป อีกอย่างน้อย ๓ หน่วยกิตที่มีการเปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาเคมี (ไม่นับหน่วยกิตในรายวิชาที่มีผลการศึกษาเป็น S หรือ U)

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ๓.๑.๔ แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ ๑					
รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
มมศท ๑๐๐*	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)	มมศท ๑๐๐*	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development		MUGE 100	General Education for Human Development	
ศศภท ๑๐๐	ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	๓ (๒-๒-๕)	..... xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (มหาวิทยาลัย)	๒
LATH 100	Art of Using Thai Language in Communication		..... xxx	General Education University (Literacy)	
ศศภอ ๑๐๓	ภาษาอังกฤษ ระดับ ๑	๓ (๒-๒-๕)	..... xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (มหาวิทยาลัย)	๒
หรือ ๑๐๕#	หรือ ภาษาอังกฤษ ระดับ ๓		..... xxx	General Education University (Literacy)	
LAEN 103	English Level I		..... xxx	General Education University (Literacy)	
or 105#	or English Level III		ศศภอ ๑๐๔	ภาษาอังกฤษ ระดับ ๒	๓ (๒-๒-๕)
วทคม ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)	หรือ ๑๐๖#	หรือ ภาษาอังกฤษ ระดับ ๔	
SCCH 103	General Chemistry I		LAEN 104	English Level II	
วทฟส ๑๕๗	ฟิสิกส์ ๑	๓ (๓-๐-๖)	or 106#	or English Level IV	
SCPY 157	Physics I		วทคม ๑๐๔	เคมีทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
วทฟส ๑๙๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)	SCCH 104	General Chemistry II	
SCPY 191	Introductory Physics Laboratory		วทคม ๑๐๗	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
วทชว ๑๒๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒ (๒-๐-๔)	SCCH 107	General Chemistry Laboratory	
SCBI 121	General Biology I		วทฟส ๑๕๘	ฟิสิกส์ ๒	๓ (๓-๐-๖)
วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑ (๐-๓-๑)	SCPY 158	Physics II	
SCBI 102	Biology Laboratory I		วทชว ๑๒๒	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
วทคณ ๑๑๘	แคลคูลัส	๓ (๓-๐-๖)	SCBI 122	General Biology II	
SCMA 118	Calculus		วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒	๑ (๐-๓-๑)
			SCBI 104	Biology Laboratory II	
			วทคณ ๑๖๘	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓ (๓-๐-๖)
			SCMA 168	Ordinary Differential Equation	
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>๒๒</b>		<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>๒๑</b>

\* เป็นรายวิชาต่อเนื่องที่เรียนทั้ง ๒ ภาคการศึกษา แต่นับหน่วยกิตเฉพาะในภาคการศึกษาที่ ๑ เท่านั้น



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

# รายวิชาภาษาอังกฤษระดับ ๑-๔ (ศศภอ ๑๐๓-๑๐๖) ลงทะเบียนเรียนตามระดับความสามารถของนักศึกษา ทั้งนี้หากนักศึกษามีผล  
ภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด สามารถลงทะเบียนวิชาภาษาอังกฤษอื่นได้ตามที่ไม่ขัดกับระเบียบของมหาวิทยาลัย

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ภาควิชาเคมี

## ปีที่ ๒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และ วิชาการแบบพหิวิธาน

รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
ศศภอ xxx <sup>๕</sup>	วิชาศึกษาทั่วไป ภาษาอังกฤษ (หลักสูตร)	๓ (๓-๐-๖)	ศศภอ xxx	วิชาศึกษาทั่วไป ภาษาอังกฤษ (หลักสูตร)	๓ (๓-๐-๖)
LAEN xxx <sup>๕</sup>	General Education English (Program)		LAEN xxx	General Education English (Program)	
วทคม ๒๐๒	ทักษะสำคัญของนักเคมี	๒ (๒-๐-๔)	ศทสม ๑๕๓	จรรยาบรรณวิชาชีพ	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 202	Essential Skills for Chemist		SHHU 153	Professional Code of Ethics	
วทคม ๒๑๗	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	๑ (๐-๓-๑)	วทคม ๒๐๓	สเปกโทรสโกปี และ สเปกโทรเมทรี	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 217	Analytical Chemistry Laboratory		SCCH 203	Spectroscopy and Spectrometry	
วทคม ๒๑๑	เคมีวิเคราะห์ ๑	๓ (๓-๐-๖)	วทคม ๒๒๔	เคมีอินทรีย์ ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 211	Analytical Chemistry I		SCCH 224	Organic Chemistry II	
วทคม ๒๒๓	เคมีอินทรีย์ ๑	๓ (๓-๐-๖)	วทคม ๒๓๒	เคมีควอนตัม	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 223	Organic Chemistry I		SCCH 232	Quantum Chemistry	
วทคม ๒๓๑	จลนศาสตร์เคมี	๒ (๒-๐-๔)	วทคม ๒๓๙	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 231	Kinetics		SCCH 239	Physical Chemistry Laboratory	
..... xxx	วิชาเลือกเสรี ++	๒ (๒-๐-๔)	วทคม ๒๔๑	เคมีอนินทรีย์ ๑	๓ (๓-๐-๖)
..... xxx	Free Elective		SCCH 241	Inorganic Chemistry I	
..... xxx	วิชาศึกษาทั่วไป ++	๒ (๒-๐-๔)	วทชค ๒๐๓	ชีวเคมีเบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)
..... xxx	General Education		SCBC 203	Basic Biochemistry	
..... xxx	วิชาศึกษาทั่วไป ++	๒ (๒-๐-๔)	วทชค ๒๐๔	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)
..... xxx	General Education ++		SCBC 204	Biochemistry Laboratory	
<b>รวมหน่วยกิต</b>			<b>รวมหน่วยกิต</b>		
<b>๒๐</b>			<b>๑๘ - ๒๑</b>		

<sup>๕</sup> หลักสูตรกำหนดให้เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่ม Inter Cultural & Global Awareness Literacy กลุ่มวิชาภาษา อย่างน้อย ๓ หน่วยกิต โดยนับเป็นรายวิชาในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy

++ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือหมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ 4+1 : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

**หมายเหตุ** นักศึกษาอาจลงทะเบียนรายวิชาเลือกจำนวนแตกต่างจากที่ระบุในแผนการศึกษา แต่เมื่อรวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรแล้วต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในหลักสูตร





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ปีที่ ๓ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฐูวิธาน

รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
วทคม ๓๑๑	เคมีวิเคราะห์ ๒	๓ (๓-๐-๖)	วทคม ๓๑๗	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	๒ (๐-๖-๒)
SCCH 311	Analytical Chemistry		SCCH 317	Instrumental Analysis Laboratory	
วทคม ๓๒๙	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	๒ (๐-๖-๒)	วทคม ๓๔๘	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 329	Organic Chemistry Laboratory		SCCH 348	Inorganic Chemistry Laboratory	
วทคม ๓๓๑	สมดุลและเทอร์โมไดนามิกส์	๒ (๒-๐-๔)	วทคม ๓๖๘	ปฏิบัติการพอลิเมอร์เบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 331	Equilibria and Thermodynamics		SCCH 368	Introductory Polymer Laboratory	
วทคม ๓๔๑	เคมีอนินทรีย์ ๒	๓ (๓-๐-๖)	..... xxx	วิชาเลือกเสรี	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 341	Inorganic Chemistry II		..... xxx	Free Elective	
วทคม ๓๖๑	พอลิเมอร์เบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)	วท.... xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 361	Introduction to Polymer		SC.... xxx	Elective Course	
..... xxx	วิชาเลือกเสรี	๒ (๒-๐-๔)	วทคม xxx#	วิชาเลือกเคมี ระดับบัณฑิตศึกษา	๓ (๓-๐-๖)
..... xxx	Free Elective		SCCH xxx#	Graduate Chemistry Elective Course	
วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)	วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)
SCCH xxx	Chemistry Elective Course		SCCH xxx	Chemistry Elective Course	
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>๑๗</b>	<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>๑๓</b>

#รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา นักศึกษาสามารถเลือกเรียนในภาคการศึกษาใดก็ได้ โดยต้องปรึกษาอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนลงทะเบียน (ไม่นับหน่วยกิตในรายวิชาที่มีผลการศึกษาเป็น S หรือ U)

**หมายเหตุ** นักศึกษาอาจลงทะเบียนรายวิชาเลือกจำนวนแตกต่างจากที่ระบุในแผนการศึกษา แต่เมื่อรวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรแล้วต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในหลักสูตร

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ปีที่ ๔ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
วทคม ๔๙๗	โครงการวิจัยทางเคมี ๑	๒ (๐-๖-๒)	วทคม ๔๙๘ <sup>๕</sup>	โครงการวิจัยทางเคมี ๒ (เลือกเรียน)	๔ (๐-๘-๔)
SCCH 497	Project in Chemistry I		SCCH 498 <sup>๕</sup>	Project in Chemistry II (Elective)	
วทคม ๔๙๕	สัมมนาทางเคมี	๑ (๑-๐-๒)	วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 495	Seminar in Chemistry		SCCH xxx	Chemistry Elective Course	
วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)	วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)
SCCH xxx	Chemistry Elective Course		SCCH xxx	Chemistry Elective Course	
วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)			
SCCH xxx	Chemistry Elective Course				
วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)			
SCCH xxx	Chemistry Elective Course				
วทคม ๔๕๙**	ฝึกงานภาคอุตสาหกรรม	๒ (๐-๖-๒)	วทคม ๔๕๘	การเยี่ยมชมโรงงาน	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 459**	Industrial Training		SCCH 458	Industrial Visits	
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>๙ - ๑๑</b>	<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>๘ - ๙</b>

\*\* นักศึกษาที่เลือกไปฝึกงานช่วงปิดภาคฤดูร้อน ก่อนขึ้นชั้นปีที่ ๔ ต้องมีชั่วโมงฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ชั่วโมง มีการจัดทำรายงานการฝึกปฏิบัติงาน มีการนำเสนอผลการฝึกปฏิบัติงาน และการประเมินผล จึงจะสามารถลงทะเบียนวิชานี้ในชั้นปีที่ ๔ ได้

<sup>๕</sup> นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชา SCCH ๔๘๙ สหกิจศึกษากับการทำงาน ซึ่งอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก (๖ หน่วยกิต) สามารถลงทะเบียนวิชานี้ในชั้นปีที่ ๔ ภาคการเรียนที่ ๒

++ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือหมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ 4+1 : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ

**หมายเหตุ** นักศึกษาอาจลงทะเบียนรายวิชาเลือกจำนวนแตกต่างจากที่ระบุในแผนการศึกษา แต่เมื่อรวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรแล้วต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในหลักสูตร



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### ปีที่ ๔ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิธีวิธาน

รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๑	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	รหัสวิชา	ภาคการศึกษาที่ ๒	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
วทคม ๔๙๔	โครงการวิจัยพิเศษทางเคมี	๔ (๐-๑๒-๘)	วทคม ๔๙๙	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี	๖ (๐-๑๘-๖)
SCCH 494	Special Project in Chemistry I		SCCH 498	Undergraduate Thesis	
วทคม ๔๙๕	สัมมนาทางเคมี	๑ (๑-๐-๒)	วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒
SCCH 495	Seminar in Chemistry		SCCH xxx	Chemistry Elective Course	
วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒			
SCCH xxx	Chemistry Elective Course				
วทคม xxx	วิชาเลือกทางเคมี	๒			
SCCH xxx	Chemistry Elective Course				
วทคม xxx <sup>#</sup>	วิชาเลือกเคมี ระดับบัณฑิตศึกษา	๓			
SCCH xxx <sup>#</sup>	Graduate Chemistry Elective Course				
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>๙ - ๑๒</b>	<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>๘ - ๑๐</b>

#รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา นักศึกษาสามารถเลือกเรียนในภาคการศึกษาใดก็ได้ โดยต้องปรึกษาอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนลงทะเบียน (ไม่นับหน่วยกิตในรายวิชาที่มีผลการศึกษาเป็น S หรือ U)

**หมายเหตุ** - นักศึกษาอาจลงทะเบียนรายวิชาเลือกจำนวนแตกต่างจากที่ระบุในแผนการศึกษา แต่เมื่อรวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรแล้วต้องได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในหลักสูตร



๓.๑.๕ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา  
(Curriculum Mapping): แสดงในภาคผนวก ๔

๓.๑.๖ คำอธิบายรายวิชา

๓.๑.๖.๑ หมวดศึกษาทั่วไป

(๑) รายวิชา มมศท ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ จำนวน ๓ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

การเป็นบัณฑิตที่เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ประเด็นสำคัญที่มีผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในบริบทของตนเอง บูรณาการความรู้ศาสตร์ต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวมเพื่อหาเหตุปัจจัยของประเด็นสำคัญ พูดและเขียนเพื่อสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายได้ตามวัตถุประสงค์ รับผิดชอบ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลายและมุมมองที่แตกต่าง เป็นผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่มและทำงานร่วมกันเป็นทีมในการเสนอวิธีแก้ปัญหาหรือแนวทางการจัดการประเด็นสำคัญอย่างเป็นระบบตามหลักการวิจัยเบื้องต้น ประเมินผลกระทบของประเด็นสำคัญทั้งเชิงบวกและลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้สติและปัญญาเพื่อให้อยู่กับสังคมและธรรมชาติได้อย่างมีความสุข

Well-rounded graduates, key issues affecting society and the environment with respect to one' particular context; holistically integrated knowledge to identify the key factors; speaking and writing to target audiences with respect to objectives; being accountable, respecting different opinions, a leader or a member of a team and work as a team to come up with a systematic basic research-based solution or guidelines to manage the key issues; mindful and intellectual assessment of both positive and negative impacts of the key issues in order to happily live with society and nature



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

(๒) รายวิชากลุ่มภาษา จำนวน ๙ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

ศศภท ๑๐๐	ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	๓ (๒-๒-๕)
LATH 100	Art of Using Thai Language in Communication	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	ศิลปะการใช้ภาษาไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยในด้านการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการคิด เพื่อการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	
	The Art of using the Thai language and of speaking, listening, reading, and thinking skills for accurate and appropriate communication	
ศศภอ ๑๐๓	ภาษาอังกฤษระดับ ๑	๓ (๒-๒-๕)
LAEN 103	English Level 1	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	โครงสร้างไวยากรณ์ และคำศัพท์ภาษาอังกฤษในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันในลักษณะของการบูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ รวมทั้งกลยุทธ์ในการอ่าน บทความ การเขียนในระดับประโยค การฟังเพื่อจับใจความสำคัญ การออกเสียง และการพูดสื่อสารในชั้นเรียนระดับบทสนทนา	
	English structure, grammar, and vocabulary in the context of the daily language use, integration of listening, speaking, reading, and writing skills; reading strategies, sentence writing, listening for the gist, pronunciation, and classroom communication	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

ศศภอ ๑๐๔	ภาษาอังกฤษระดับ ๒	๓ (๒-๒-๕)
LAEN 104	English Level 2	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ศัพท์ สำนวน ไวยากรณ์ และการใช้ภาษาอังกฤษในบริบททางสังคมปัจจุบัน ทักษะการสนทนาในกลุ่มย่อย การทำบทบาทสมมุติในสถานการณ์ต่าง ๆ ทักษะการเขียนในระดับย่อหน้า และเนื้อหาการอ่านและการฟังเรื่องต่างๆ

Vocabulary, expressions, grammar, and contextualized social language; essential communicative skills in small groups; simulations in various situations; writing practice at a paragraph level; and reading and listening from various sources

ศศภอ ๑๐๕	ภาษาอังกฤษระดับ ๓	๓ (๒-๒-๕)
LAEN 105	English Level 3	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

กลยุทธ์ที่สำคัญในทักษะการใช้ภาษาทั้งสี่ การอ่านและการฟังจากแหล่งต่างๆ การพูดในชีวิตประจำวัน และการเขียนระดับย่อหน้าและเรียงความสั้นๆ รวมทั้งทักษะย่อย คือ ไวยากรณ์ การออกเสียงและคำศัพท์ เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการอ่านเชิงวิชาการ และเนื้อหาเกี่ยวกับสังคมโลก

Essential strategies for four language skills: reading and listening from various sources, speaking in everyday use and writing at a paragraph and short essay level, including sub-skills, i.e., grammar, pronunciation, and vocabulary; focusing on English in everyday life and in academic reading and issues enhancing students' world knowledge



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

ศศภอ ๑๐๖	ภาษาอังกฤษระดับ ๔	๓ (๒-๒-๕)
LAEN 106	English Level 4	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยการฝึกอ่านข่าว บทความวิจัย ความคิดเห็น และเนื้อหาทางวิชาการเพื่อความเข้าใจและคิดอย่างวิเคราะห์จากแหล่งต่าง ๆ โดยเน้นประเด็นซึ่งช่วยให้นักศึกษารู้เกี่ยวกับสังคมโลก ฝึกการฟังข่าว การบรรยายและสุนทรพจน์จากสื่อมัลติมีเดียและอินเทอร์เน็ต การสนทนาในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งการฝึกพูดในที่ชุมชน การนำเสนอและการทำบทบาทสมมุติ ฝึกการเขียนเรียงความรูปแบบโดยใช้การอ้างอิงและบรรณานุกรม ทั้งนี้รวมทั้งการฝึกทักษะย่อย เช่น ไวยากรณ์ การออกเสียงและคำศัพท์ในบริบทที่เหมาะสม

Integrating four English skills by practicing reading news, research articles, commentaries, and academic texts, for comprehension and critical thinking, from various sources focusing on the issues enhancing students' world knowledge; listening to news, lectures, and speeches via multimedia and the Internet; making conversations in various situations including speaking in the public, giving oral presentations and making simulations; writing essays in various types using citations and references; practicing sub-skills such as grammar, pronunciation, and vocabulary used in appropriate contexts

ศศภอ ๑๐๗	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจอย่างมืออาชีพ	๓(๓-๐-๖)
LAEN 107	Professional English for Business Communication	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในธุรกิจอย่างมืออาชีพ การเขียนเอกสารและรายงานทางธุรกิจ การนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจ เทคนิคการเจรจาทางการค้า การสื่อสารและการอภิปรายในที่ประชุมทางธุรกิจ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องธรรมเนียมปฏิบัติการค้าทางธุรกิจในระดับสากล ศีลธรรมและจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ

Professional English skills for communicating in business; writing business documents and reports; business negotiation techniques; communications and discussions in business meetings;



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

knowledge and comprehension in the international business socializing etiquettes; business moralities and ethics

ศศภอ ๑๐๘      ภาษาอังกฤษสำหรับการทำสำรวจ      ๓(๓-๐-๖)

LAEN 108      English for Conducting Surveys      3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite      none

หลักการพื้นฐานในการทำสำรวจ ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในการทำสำรวจ การทำสำรวจเป็นทีม

Basic principles in conducting surveys; communicative English skills for conducting surveys; collaboratively conducting surveys

ศศภอ ๑๐๙      ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการสื่อสารดิจิทัล      ๓(๓-๐-๖)

LAEN 109      English for Digital Communication Skills      3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite      none

ทักษะภาษาอังกฤษเชิงบูรณาการทั้งการพูด การฟัง การอ่านและการเขียนและองค์ความรู้สำคัญเพื่อการติดต่อสื่อสารและการร่วมงานระหว่างวัฒนธรรมโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในยุคโลกาภิวัตน์ แนะนำและประยุกต์ความรู้ความเข้าใจและการใช้สื่อดิจิทัล การเป็นพลเมืองดิจิทัลและทักษะในศตวรรษที่ 21 ในบริบทที่มีการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ใช้ทักษะการเรียนรู้เพื่อการใช้เลือกสรร ประเมินและสร้างเนื้อหาหรือสื่อดิจิทัลในรูปแบบต่างๆ สำหรับการสื่อสาร เป็นภาษาอังกฤษในระดับมหาวิทยาลัยได้

Integrated communicative language skills, i.e. speaking, listening, reading and writing, and knowledge necessary for the effective intercultural communication and collaboration using the digital technology in the globalized world; introducing and applying the interdisciplinary digital literacy, the digital citizenship, and the 21st century skills in English-speaking contexts; demonstrating study skills





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

in using, selecting, evaluating and creating the digital content in various forms for the university-level communication in English



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### (๓) รายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ จำนวน ๑๘ หน่วยกิต

- นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาตามกลุ่ม Literacy ต่อไปนี้ให้ครบทั้ง ๖ Literacies รวมแล้วไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต โดยหลักสูตรกำหนดให้เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่ม Inter Cultural & Global Awareness Literacy กลุ่มวิชาภาษาอย่างน้อย ๓ หน่วยกิต โดยสามารถนับเป็นรายวิชาในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy ได้

#### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

##### กลุ่ม MU Literacy

ศศศศ ๑๗๘	พุทธมณฑลศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
LALA 178	Phutthamonthon Studies	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

แนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญในการศึกษาชุมชน พัฒนาการของชุมชนในพื้นที่อำเภอพุทธมณฑล ประเพณี วัฒนธรรม การแพทย์พื้นบ้าน เศรษฐกิจและสังคม ทิศทางและแนวโน้มในการศึกษาพื้นที่อำเภอพุทธมณฑล

Concepts and theoretical notions in the study of a community; the community development in Salaya districts, local tradition, culture, and medicine; economy and society

##### กลุ่ม Health Literacy

ภกทพ ๑๐๑	สมุนไพรในชีวิตประจำวัน	๒ (๒-๐-๔)
PYGE 101	Herbs in Daily Life	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

หลักพฤกษศาสตร์เบื้องต้น อาหารและเครื่องสำอางสมุนไพรในชีวิตประจำวัน สมุนไพรสาธารณสุขมูลฐาน ยาสามัญประจำบ้านแผนโบราณ และผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรที่พบบ่อยในร้านขายยา วิธีการเลือกใช้สมุนไพร ผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพร และยาสมุนไพร ที่ปลอดภัยและมีคุณภาพในการดูแลสุขภาพเบื้องต้น การเตรียมผลิตภัณฑ์สมุนไพรอย่างง่าย





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

Prerequisite none

ประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช ทฤษฎีและกระบวนการขยายพันธุ์พืช ความเหมาะสมของการขยายพันธุ์กับพืชแต่ละชนิด การวิเคราะห์ปัญหาเป็นกลุ่ม การดูแลรักษาพืชหลังการขยายพันธุ์ การประยุกต์ใช้

Benefits of plant propagation; theories and procedures, suitable propagation methods; group problem solving, nursery for newly propagated plants, applications

สมศค ๑๙๓      **นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม**      ๒ (๒-๐-๔)

SHSS 193      **Innovation for Better Environment**      2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite none

การแสวงหาผลประโยชน์ตามใจชอบของมนุษย์ ส่งผลให้โลกของเราอยู่ในภาวะวิกฤต ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏให้เห็นทั่วโลก อาทิ ปัญหาขยะมูลฝอย ปัญหาโลกร้อน และปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ ย่อมบ่งบอกถึงการขาดสมดุลของสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมตามแนวทางการพัฒนาของสหประชาชาติ ต้นเหตุส่วนหนึ่งมาจากการไม่รับรู้ในความเป็นจริงของโลก การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพเชื่อมโยงกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงเป็นความรับผิดชอบในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น การเรียนรู้ผ่านกระบวนการทดลองคิด ออกแบบ และลงมือทำนวัตกรรมที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน จะช่วยสร้างการรับรู้เฉพาะตน และประสบการณ์ตรงในการช่วยดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมอีกแนวทางหนึ่ง

Humans are over-using the natural resources of the planet and cause environmental crisis. Widespread worse situation in the world such as waste, global warming and disaster are caused of social-economic-environment imbalances, according to the concept of United Nation. One of the vital roots was people lacked the world phenomenal realness perception. Thus, the basic understanding of natural resources efficient use with sustainable development concept raised



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

nurturing the environment. Learning through thinking, design and doing process with easily making innovation for environment in daily life generate individual point of view and direct experience to help better environment

วทศท ๑๑๐	เคมีกับวิถีชีวิตยุคใหม่	๒ (๒-๐-๔)
SCGE 110	Chemistry and Modern Lifestyle	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	วิทยาศาสตร์ของอาหาร ผลิตภัณฑ์สมุนไพรและสารสกัดธรรมชาติ เวชสำอางและอาหารเสริม เส้นใยและสิ่งทอ วัสดุฉลาดและพอลิเมอร์ สิ่งแวดล้อม การนำเสนอผลงาน	
	Food science; herbal products and natural extracts; cosmetics and supplementary food; fibre and textiles; smart materials and polymer; environment; presentations	
วทศท ๑๑๑	ศาสตร์การทำอาหารโมเลกุล	๓ (๓-๐-๖)
SCGE 111	Molecular Gastronomy	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	ความปลอดภัยในอาหาร ฟิสิกส์และเคมีของอาหารและน้ำ การทำอาหารแบบดั้งเดิม เทคนิคและอุปกรณ์ในครัวสมัยใหม่ อาหารจากสัตว์และพืช สูตรในการทำอาหารที่เป็นนวัตกรรม	
	Food safety; the physics and chemistry of food and water; traditional cooking; techniques and equipment in the modernist cuisine; food from animals and plants; innovative recipes	
***วทศท ๑๑๓	ความปลอดภัยทางเคมี และการจัดการของเสีย	๒ (๒-๐-๔)
***SCGE 113	Chemical Safety and Management	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

Prerequisite none

หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตรายของสารเคมี การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย การจัดแยกเก็บวัตถุอันตราย การขนส่งวัตถุอันตราย การจัดการกากของเสียอันตราย ระบบจัดการด้านป้องกันภัย การระงับอุบัติเหตุ พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Basic principles and theory concerning hazardous substances and how to reduce hazard risk, hazard of chemicals, classification of hazardous substances, storage of hazardous substances, hazardous substance transportation, hazardous waste treatment, security system management, accident suspension, hazardous substance act and related law

### กลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy

ศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การอ่านและการเขียนเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ ๓ (๓-๐-๖)

LAEN 136 Reading and Writing English for Communication 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

Prerequisite none

การอ่านและการเขียนในสถานการณ์ต่าง ๆ การอภิปราย วิจารณ์ การตีความและวิเคราะห์ข้อความจากการสนทนา การบรรยายและการอ่านข้อความทางวิชาการ ข่าวสาร รายงานข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

Reading and writing of different contexts: discussion, discourses, dialogue interpretation and analysis, lectures, academic texts, news, and reports

ศศกอ ๒๒๒      การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษอย่างได้ผล      ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 222      Effective Presentations in English      2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite      none

การนำเสนอผลงานในสาขาวิชาต่างๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การให้ข้อมูลอย่างชัดเจน น่าสนใจ และมีประสิทธิภาพ ภาษาที่ใช้ในการนำเสนอผลงาน การบรรยายข้อมูลทางสถิติ กลยุทธ์ในการนำเสนอ และทักษะการวิจัยซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Presentation skills in the students' fields of study using appropriate and accurate English; clear delivery of the message; interesting and effective language use; language for statistics description; presentation strategies and research skills enhancing life-long learning

ศศกอ ๒๒๓      ภาษาอังกฤษเพื่อสื่อสารตามสถานการณ์      ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 223      Situation-Based Communicative English      2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

Prerequisite none

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษที่จำเป็นในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวันและในสาขาวิชาของนักศึกษา การสื่อสารด้วยการเขียนอย่างเหมาะสม การเขียนและการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาในการนำเสนอผลงานได้อย่างคล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ

Practicing listening, speaking, reading, and writing skill relevant to different situations in both the daily life and in students' fields of studies; writing skills and preparing students for doing conducting presentations fluently and efficiently

ศศกอ ๒๖๕ ทักษะและเทคนิคการอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิจารณ์ ๓ (๓-๐-๖)

LAEN 265 Critical English Reading Skills and Strategies 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

Prerequisite none

การทบทวนทักษะการอ่านที่ได้เรียนมาแล้วในวิชาภาษาอังกฤษระดับพื้นฐาน การบูรณาการระหว่างทักษะการอ่าน การเขียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ การจัดประเภทบทอ่าน การทำความเข้าใจเรื่องที่อ่าน วัตถุประสงค์ เจตนารมณ์ และน้ำเสียงของผู้เขียน โดยตีความจากภาษาและเนื้อหา การแยกแยะระหว่างข้อเท็จจริงและความคิดเห็นของผู้เขียน

A revision of essential reading skills covered in English I and English II, namely skimming, scanning, reading for main ideas and specific information; the integration of reading, writing, and critical thinking skills; classifying the nature of texts; recognizing authors' purpose including inferring a basis for choice of language and content; understanding tone and persuasive elements; recognizing bias





ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

กลุ่ม Civic Literacy

สมมน ๑๕๓ จรรยาบรรณวิชาชีพ ๒ (๒-๐-๔)

SHHU 153 Professional Code of Ethics 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

Prerequisite none

ความหมายและขอบเขตของจริยศาสตร์วิชาชีพ ความหมายของจริยธรรมและจรรยาบรรณ

ความหมายและองค์ประกอบของวิชาชีพ มโนทัศน์และทฤษฎีจริยปรัชญาในจริยธรรมวิชาชีพ จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา และคำสอนทางศาสนาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในบริบทวิชาชีพ

Meanings and scope of professional ethics; meanings of ethics and code of ethics; meanings and components of profession; moral philosophical concepts and theories in professional ethics; ethics and code of ethics related to students; and religious doctrines related to working in the professional contexts

สมมน ๑๖๑ พลวัตของกลุ่มและการทำงานเป็นทีม ๒ (๒-๐-๔)

SHHU 161 Group Dynamics and Teamwork 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

Prerequisite none

ความหมายของพลวัตกลุ่ม ธรรมชาติ ประเภทของกลุ่ม และพฤติกรรมกลุ่ม การพัฒนาทีม การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำกลุ่ม การสื่อสารของกลุ่ม การจัดการความขัดแย้งของกลุ่ม จริยธรรมและมารยาทของกลุ่ม

Meaning of group dynamics; nature, types of group and group behavior; team development; teamwork; group leadership; group communication; management of group conflict; group ethics and manners



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

**กลุ่ม Finance and Management Literacy**

สมศช ๑๓๓      นักการตลาดสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก      ๒ (๒-๐-๔)

SHED 133      Marketeer for a Small Business      2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite      none

ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการตลาด การเป็นเจ้าของธุรกิจขนาดเล็ก หลักการวางแผนธุรกิจ การใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสืบค้น วิเคราะห์สารสนเทศเพื่อใช้สื่อออนไลน์ เทคนิคการออกแบบนวัตกรรมสินค้าและบริการ เทคนิคการออกแบบการตลาดและประชาสัมพันธ์ การสร้างต้นแบบธุรกิจขนาดเล็ก องค์ประกอบในการเป็นเจ้าของธุรกิจขนาดเล็ก คุณค่าของการเป็นผู้นำ ความฉลาดทางอารมณ์ พฤติกรรมความคิดบวกที่เหมาะสม และการทำการตลาดแบบกองโจร

Basic knowledge and principles of marketing and small business founders; concepts of business plan and self-learning with innovations; information retrieval and analysis for the social media; techniques for innovation design of products and services; Techniques for marketing and advertising; development of small business prototype; elements of being ownership; value of leadership; Emotional Intelligence; positive thinking behaviors and wellness; forms of Guerrilla Marketing

สมศค ๑๒๓      การตัดสินใจทางการบริหารสำหรับการเป็นผู้ประกอบการยุคดิจิทัล      ๒ (๒-๐-๔)

SHSS 123      Decision Making in Management for Entrepreneurship in the Digital      2 (2-0-4)

Age

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite      none

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตัดสินใจทางการบริหาร การเป็นผู้ประกอบการยุคดิจิทัล แนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงในสังคมในยุคดิจิทัล เครื่องมือและเทคนิคการตัดสินใจทางการบริหาร การบริหารเวลาของผู้ประกอบการ ความฉลาดรู้ทางดิจิทัลของผู้ประกอบการ ปัญหาและอุปสรรคของการเป็นผู้ประกอบการในยุคดิจิทัล กรณีศึกษาการตัดสินใจทางการบริหารของผู้ประกอบการยุคดิจิทัล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเป็นผู้ประกอบการยุคดิจิทัล จริยธรรมทางการบริหารของผู้ประกอบการยุคดิจิทัล และการออกแบบการเป็นผู้ประกอบการยุคดิจิทัลและแผนธุรกิจ

Knowledge and understanding about decision making in management; entrepreneurship in the Digital Age; trends and changes of society in the Digital Age; tools and techniques for decision making in management; time management for entrepreneurs; digital literacy for entrepreneurs; problems and obstacles of entrepreneurship; cases studies of entrepreneurs' decision making in the Digital Age, related laws for entrepreneurship in the Digital Age; ethics in the administration of entrepreneurs in the Digital Age and entrepreneurship designs in the Digital Age and business plans

\*\*วทศท ๑๑๒      เคล็ดลับในการเริ่มเป็นผู้ประกอบการ      ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCGE 112      The Secret Sauce to Become an Entrepreneur      2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน      ไม่มี

Prerequisite      none

โลกของธุรกิจแห่งอนาคต กระบวนการออกแบบความคิด ผืนผ้าแบบจำลองทางธุรกิจ การค้นหา สิทธิบัตร กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ การเงิน

The world of future business; design thinking process; business model canvas; patent search; laws related to business; finance



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ๒) หมวดวิชาเฉพาะ

### ๒.๑ วิชาแกน

#### - กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทศณ ๑๑๘	แคลคูลัส	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 118	Calculus	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ลิมิต ภาวะต่อเนื่อง นิยามและสมบัติของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนดและหลักเกณฑ์โลปีตาล ปฏิยานุพันธ์และการหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์การหาปริพันธ์ ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและอนุพันธ์รวม

Limits; continuity; definition and properties of derivatives; derivatives of algebraic functions, logarithmic functions, exponential functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions, hyperbolic functions and inverse hyperbolic functions; implicit differentiation; higher-order derivatives; differentials; applications of differentiation; indeterminate forms and l'Hospital's rule; antiderivatives and integration; techniques of integration; improper integrals; applications of integration; infinite sequences and series; functions of several variables; limits and continuity of functions of several variables; partial derivatives; total differentials and total derivatives



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคณ ๑๖๘	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 168	Ordinary Differential Equations	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

การแนะนำสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง การประยุกต์สมการอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง การประยุกต์สมการอันดับสอง สมการเชิงเส้นอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ดีเทอร์มิแนนต์

An introduction to ordinary differential equations; linear first order differential equations; nonlinear first order differential equations; applications of first order equations; second order linear equations; applications of second order equations; higher order linear equations; system of linear equations; matrices; determinants

### - กลุ่มวิชาเคมี

วทคณ ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 103	General Chemistry I	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ทฤษฎีพันธะเคมี เคมีของธาตุในหมู่หลักและแทรนซิชัน เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม

Stoichiometry; atomic structure; chemical bonding theory; representative and transition metal elements; organic chemistry; nuclear chemistry; environmental chemistry



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทศ ๑๐๔	เคมีทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 104	General Chemistry II	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	อุณหพลศาสตร์เคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน ไฟฟ้าเคมี แก๊ส ของเหลว และของแข็ง Chemical thermodynamics; chemical kinetics; chemical equilibrium; ionic equilibrium; electrochemistry; gas, liquid, and solid	
วทศ ๑๐๗	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 107	General Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	เทคนิคทั่วไปทางเคมี และการทดลองที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิชาเคมีทั่วไป: อุณหเคมี จลนศาสตร์ เคมี ไฟฟ้าเคมี การสังเคราะห์สารอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอนินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ปฏิบัติการตเบสและการ ไทเทรต ของแข็ง และการจำลองโมเลกุล การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมี การฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น General techniques in chemistry and experiments related to lectures in general chemistry: thermochemistry; chemical kinetics; electrochemistry; synthesis of organic compounds, synthesis of inorganic compound; quantitative analysis, acid-base reaction and titration; solid state; and molecular modeling; practicing communication skills in chemistry; practicing teamwork skills	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

- กลุ่มวิชาชีววิทยา

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCBI 102	Biology Laboratory I	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
<p>การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์เชิงประชากร นิเวศวิทยา และพฤติกรรม</p> <p>Microscopy, cell structure and function, movement of molecules, plant and animal tissue; cell division, genetics and population genetics, ecology, and behaviors</p>		
วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCBI 104	Biology Laboratory II	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
<p>ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมเนอรา โปรติสตา ฟังไจ พืช และสัตว์ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และการเจริญของตัวอ่อน ระบบประสาท และการรับรู้สัมผัส การหายใจและการไหลเวียนของเลือด</p> <p>The diversity of monera, protest, fungi, plants and animals, gametogenesis and embryo development; the nervous system and sensory system, the respiratory and circulatory system</p>		
วทชว ๑๒๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒ (๒-๐-๔)
SCBI 121	General Biology I	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
<p>ความหลากหลายของคาร์บอนอะตอมและโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต พลังงานถ่ายโอนสู่ระบบสิ่งมีชีวิต การจัดลำดับของเซลล์ การหายใจในระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้ แนวคิดทางวิวัฒนาการ การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์</p>		



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

The carbon and the molecular diversity of life, the energy transfer through living systems; the organization of the cell, cellular respiration, photosynthesis, genetics and its applications to the concept of evolution, phylogeny and systematic, ecology and conservation biology

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

วทชว ๑๒๒	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCBI 122	General Biology II	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช รูปร่างและหน้าที่การทำงานของส่วนต่าง ๆ ของพืช ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ และรูปร่างและหน้าที่การทำงานของอวัยวะและระบบอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์

Biological diversity of life, plant diversity, plant forms and functions, animal diversity, forms and functions of animal organs and the organ systems

**- กลุ่มวิชาฟิสิกส์**

วทฟส ๑๕๗	ฟิสิกส์ ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 157	Physics I	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่แบบหมุน พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติความยืดหยุ่นของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด กลศาสตร์ของของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและทัศนศาสตร์





ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

Kinematics and dynamics of particles, work and energy, momentum and collision, system of particles, rotation motions, dynamics of rigid bodies, elastic properties of matter, oscillatory motion, Fluid mechanics, thermodynamics, waves and optics



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

วทพส ๑๕๘	ฟิสิกส์ ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 158	Physics II	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ไฟฟ้าและแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพ  
กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์

Electricity and magnetism, DC circuits, AC circuits, electromagnetic field, theory of relativity,  
quantum mechanics, atomic physics, nuclear physics

วทพส ๑๙๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 191	Introductory Physics Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	วทพส ๑๕๗ (หรือเรียนพร้อมกัน)	
Prerequisite	SCPY 157 (or in parallel)	

การทดลองระดับเบื้องต้นเกี่ยวกับบางหัวข้อในรายวิชา วทพส ๑๕๗ ฟิสิกส์ ๑ และ วทพส ๑๕๘ ฟิสิกส์ ๒  
Introductory level experiments in some topics in SCPY 157 Physics I and SCPY158 Physics

II



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## ๒) หมวดวิชาเฉพาะ

### ๒.๒) วิชาเฉพาะด้านบังคับ

#### - กลุ่มวิชาเคมี

#### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

**วทคม ๒๐๒	ทักษะสำคัญสำหรับนักเคมี	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 202	Essential Skills for Chemist-.s	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

ทักษะสำคัญสำหรับนักเคมี ได้แก่ การจำแนกวัตถุอันตราย ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียทางเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีและการจัดการข้อมูล การค้นหาและการอ่านงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสารและการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

Essential skills for chemists including the classification of hazardous, substances, chemical safety and waste management; chemical data analysis and data handling, scientific literature searching and reading, scientific communication, and interpersonal relationship

**วทคม ๒๐๓	สเปกโทรสโกปี และ สเปกโทรเมทรี	๓ (๓-๐-๖)
**SCCH 203	Spectroscopy and spectrometry	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๓	
Prerequisite	SCCH 223	

อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับโมเลกุล หลักการอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี หลักการรามานสเปกโทรสโกปี หลักการแมสสเปกโทรเมทรี หลักการนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ หลักการอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ และอินทรีย์โลหะจากข้อมูลที่ได้จากเทคนิควิเคราะห์เหล่านี้

The nuclear magnetic resonance of hydrogen, carbon, and other atoms; 2D nuclear magnetic resonance; the interpretation of nuclear magnetic resonance data, the application of nuclear magnetic resonance to solve problems, the theory of modern nuclear magnetic resonance



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

\*\* รายวิชาเปิดใหม่



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วทคม ๒๑๑	เคมีวิเคราะห์ ๑	๓ (๓-๐-๖)
*SCCH 211	Analytical Chemistry I	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	
รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน	วทคม ๒๑๗	
Co-requisite	SCCH 217	

หลักการวิเคราะห์ทางเคมีทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การคำนวณความเข้มข้น ความคลาดเคลื่อน ความแม่นยำ ความเที่ยง สถิติเพื่องานวิเคราะห์ทางเคมี สมดุลเคมีอิเล็กโตรไลต์ และสารละลายบัฟเฟอร์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบไตเตรทและแบบเทียบมาตรฐาน การดูดกลืนแสงของโมเลกุล ในช่วงยูวี-วิสิเบิล การเปล่งแสงของโมเลกุลแบบฟลูออเรสเซนส์ การดูดกลืนแสงแบบอะตอมมิกแอบซอร์พชัน การเปล่งแสงแบบอะตอมมิกอีมิสชัน เทคนิคการประเมินทางด้านเคมีวิเคราะห์ และการหาค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์

The fundamental knowledge of the chemical analysis both qualitative and quantitative; concentration calculations, error, accuracy, precision, statistics for analytical chemistry; chemical equilibria, electrolyte, and buffer solution; quantitative analyses by the titration method and the calibration method; molecular absorption spectrometry in the UV-Visible; molecular emission spectrometry, fluorescence; atomic absorption spectrometry; atomic emission spectrometry; techniques in the method validation of analytical chemistry, and the detection limit in the quantitative analysis



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๒๑๗      ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์      ๑ (๐-๓-๑)

SCCH 217      Analytical Chemistry Laboratory      1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๑๐๔

Prerequisite      SCCH 104

รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน      วทคม ๒๑๑

Co-requisite      SCCH 211

หลักการเบื้องต้นทางเคมีวิเคราะห์ การใช้เครื่องแก้วอย่างถูกต้อง การใช้สถิติพื้นฐานในปริมาณวิเคราะห์ วิธีการไทเทรต การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการปรับเทียบมาตรฐาน วิธีทางโพเทนชิโอเมตรีแบบการวัดค่าความเป็นกรด-เบส การประยุกต์กฎของเบียร์และการวิเคราะห์เชิงสี การวัดสเปกตรัมการดูดกลืนแสง การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์และค่าความจุบัฟเฟอร์

Elementary skills in analytical chemistry; correct use of glasswares; basic statistics in the quantitative analysis; titration methods; quantitative analysis based on calibration concepts; potentiometric method by pH measurements; application of Beers law and colorimetric analysis; measurement of absorption spectrum; preparation of buffer solution and buffer capacity



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

*วทคม ๒๒๓	เคมีอินทรีย์ ๑	๓ (๓-๐-๖)
*SCCH 223	Organic Chemistry I	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	

การเรียกชื่อสารอินทรีย์ที่มีหลายหมู่ฟังก์ชัน ชนิดของออร์บิทัล และลักษณะโครงสร้างไฮบริดเซชัน ทฤษฎีเรโซแนนซ์ ความเป็นอะโรมาติก สเตอริโอเคมี ความว่องไวของปฏิกิริยา การเปลี่ยนแปลงทางเคมีอินทรีย์และกลไกของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์และปฏิกิริยาการขจัดของแอลคิลเฮไลด์ การแข่งขันระหว่างปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์และปฏิกิริยาการขจัดของแอลคิลเฮไลด์ การสังเคราะห์แอลคีนและแอลไคน์จากปฏิกิริยาการขจัดของแอลคิลเฮไลด์ คุณสมบัติของแอลคีนและแอลไคน์ ปฏิกิริยาการเพิ่มของแอลคีนและแอลไคน์ ปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ อีเทอร์ และอีพอกไซด์

Nomenclature of polyfunctional organic compounds; molecular orbitals and geometry, resonance theory; aromaticity; stereochemistry; reactivity; organic transformation and mechanism; nucleophilic substitution reaction and elimination reaction of alkyl halides; competition between nucleophilic substitution reaction and elimination reaction of alkyl halides; synthesis of alkenes and alkynes from elimination reaction of alkyl halides; properties of alkenes and alkynes; addition reactions of alkenes and alkynes; reactions of alcohol, ether and epoxide



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๒๒๔	เคมีอินทรีย์ ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 224	Organic Chemistry II	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๓	
Prerequisite	SCCH 223	

การเปลี่ยนแปลงและกลไกของปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์ ได้แก่ ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วยนิวคลีโอไฟล์ที่หมู่คาร์บอนิล ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารประกอบกรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ ปฏิกิริยาของแอลฟาคาร์เบนไอออน ปฏิกิริยาการเติมของสารคอนจูเกต ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโตรไฟล์ของสารอะโรมาติก การสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่ใช้ปฏิกิริยามากกว่าหนึ่งขั้นตอน การสังเคราะห์สารประกอบพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาที่ผ่านสารตัวกลางประเภทแรดิคัล และปฏิกิริยาของคาร์บิน

Organic transformations and reaction mechanisms including nucleophilic addition reaction of carbonyl compounds; nucleophilic substitution reaction of carboxylic acids and derivatives; reactions of alpha-carbanion; addition to conjugated compounds; chemistry of biomolecules, carbohydrates, lipids and proteins; electrophilic substitution reaction of aromatic compounds; multi-step synthesis of simple organic molecules; synthesis of polymers; radical reactions, and reactions of carbene

วทคม ๒๓๑	จลนศาสตร์เคมี	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 231	Chemical Kinetics	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	

บททวนหลักการของจลนศาสตร์เคมี เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทฤษฎีพื้นฐานการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตลอดจนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตัวอย่างหัวข้อการศึกษาคือ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตรา ทฤษฎีเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การทดลองวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตราอันดับหนึ่ง กฎอัตราอันดับสอง การศึกษากลไกปฏิกิริยาด้วยกฎอัตราและจลนศาสตร์เคมีของเอนไซม์ ทฤษฎีการชน และทฤษฎีทรานซิชัน การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

An introductory overview of chemical kinetics aiming to provide basic understanding about chemical reactions, as well as important factors that influence the rate of the reaction; basic





ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

concepts of reaction rate, rate law, theories about reaction rate, experimental determination of reaction rates, first-order rate law, second-order rate law, study of reaction mechanics using rate law, enzyme kinetics, collision theory, and transition-state theory; practicing communication skills in physical chemistry; practicing to act responsibly



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

วทคม ๒๓๒	เคมีควอนตัม	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 232	Quantum Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	

เพื่อให้ความรู้พื้นฐานทางด้านเคมีควอนตัม พื้นฐานด้านกลศาสตร์ควอนตัม เนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่พื้นฐานทางประวัติศาสตร์ของทฤษฎีควอนตัม ตามด้วยสมบัติของอนุภาคและคลื่น กลศาสตร์คลื่นและการประยุกต์ใช้ อนุภาคในกล่อง ตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิกและสเปกโทรสโกปีการสั่น ตัวหมุนเกร็งและ สเปกโทรสโกปีการหมุน และอะตอมไฮโดรเจน จบด้วยวิธีการประมาณทางเคมีควอนตัมและการประยุกต์ใช้สำหรับอะตอมหลายอิเล็กตรอน การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

The basic knowledge in quantum chemistry; historical background of quantum theory; properties of particles and waves, wave mechanics and applications to simple systems -- the particle in a box, the harmonic oscillator and vibrational spectroscopy, the rigid rotor and rotational spectroscopy, and the hydrogen atom; approximation methods and their application to many-electron atoms are covered in the last period of the course; practicing communication skills in physical chemistry; practicing to act responsibly

วทคม ๒๓๙	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 239	Physical Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๓๑	
Prerequisite	SCCH 231	

การทดลองเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ สเปกโทรสโกปี เคมีไฟฟ้า เซลล์แสงอาทิตย์ และการวัดคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆ

Experiments related to thermodynamics and kinetics, spectroscopy, electrochemistry, solar cell and measurements of physical properties



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๒๔๑ เคมีอนินทรีย์ ๑ ๓ (๓-๐-๖)

SCCH 241 Inorganic Chemistry I 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

Prerequisite none

ออร์บิทัลเชิงอะตอมที่ระดับพลังงานสูง ๆ สมมาตรและทฤษฎีกลุ่ม ตารางค่าแรคเตอร์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลและทฤษฎีพันธะแวลเลนซ์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน เคมีเชิงกรด-เบส ผลึกของแข็ง เคมีของธาตุหมู่หลักและของโลหะทรานซิชัน

Atomic orbitals at the higher levels, symmetry and group theory, character table; molecular orbital theory and valence bond theory; oxidation-reduction reactions; acid-base chemistry; crystalline solids; chemistry of main group elements and transition metals

\*วทคม ๓๑๑ เคมีวิเคราะห์ ๒ ๓ (๓-๐-๖)

\*SCCH 311 Analytical Chemistry II 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๑๑

Prerequisite SCCH 211

หลักการพื้นฐาน หลักการขั้นสูง การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ: ไฟฟ้าเคมี คอนดักโทเมตรี โพเทนซีโอเมตรี โวลเทมเมตรี เทคนิคการแยกสาร เทคนิคทางโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีแบบของเหลว แก๊สโครมาโทกราฟี ไอออนโครมาโทกราฟี เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยอนุกรม เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซิส การประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

Basic principles, advanced principles, analysis of analytical instrument techniques: electrochemistry, conductometry, potentiometry, voltammetry, separation techniques, chromatography techniques, liquid chromatography, gas chromatography, ion chromatography, thermal analysis; electrophoresis technique, applications of instrument techniques in the sample analysis

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วทคม ๓๑๗	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	๒ (๐-๖-๒)
-----------	----------------------------------	-----------

*SCCH 317	Instrumental Analysis Laboratory	2 (0-6-2)
-----------	----------------------------------	-----------

วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๑๑	
----------------	----------	--

Prerequisite	SCCH 311	
--------------	----------	--

การใช้เครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี: อัลตราไวโอเลต วิสิเบิล อินฟราเรด การวัดการเรืองแสง การดูดกลืนของอะตอม การเปล่งแสงของอะตอม การใช้เครื่องมือทางเคมีไฟฟ้า: เทคนิคทางโพเทนซิอเมตรี การวัดความนำไฟฟ้า เทคนิคทางโวลแทมเมตรี เครื่องมือทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีแบบของเหลว การวิเคราะห์โดยใช้หลักการกระเจิงแบบเทอร์บิเดมีตรี และการจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล

Spectrophotometric instruments: UV-visible, infrared, fluorescence, atomic absorption, atomic emission, electrochemical instruments: potentiometry, conductometry, voltammetry; chromatographic instruments: gas chromatography and liquid chromatography; light scattering method based on turbidimetry; data handling using MS Excel

วทคม ๓๒๙	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	๒ (๐-๖-๒)
----------	------------------------	-----------

SCCH 329	Organic Laboratory	2 (0-6-2)
----------	--------------------	-----------

วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๓	
----------------	----------	--

Prerequisite	SCCH 223	
--------------	----------	--

การทดลองเกี่ยวกับการสังเคราะห์สารอินทรีย์ ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วยนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการขจัด ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารอะโรมาติกด้วยอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาการจัดเรียงตัวใหม่ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน การใช้เอนไซม์ในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมถึงเทคนิคการแยกสารและการวิเคราะห์โครงสร้างเบื้องต้น

Experiments concerning syntheses and reactions in organic chemistry: nucleophilic substitution, nucleophilic addition, elimination reaction, electrophilic aromatic substitution, rearrangement, oxidation and reduction, enzyme-catalyzed reactions; including the separation and identification of the products; separation of natural products, classification of organic compounds



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

วทคม ๓๓๑	สมดุลและเทอร์โมไดนามิกส์	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 331	Equilibria and Thermodynamics	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	

แนะนำหลักการพิจารณากระบวนการทางเคมี ณ สภาวะสมดุล อุณหพลศาสตร์เกี่ยวข้องกับกระบวนการเชิงความร้อน การเกิดและเปลี่ยนแปลง การละลาย และปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสารบริสุทธิ์ สารผสม สารละลายทั้งที่นำและไม่นำไฟฟ้า และระบบคอลลอยด์ การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Introduction to chemical processes at equilibrium, thermodynamics relating to thermal processes; phase formation and transformation, dissolution, and chemical reactions occurring in pure substances, mixed phases, solutions (electrolyte- and non-electrolyte), and colloidal systems; practicing communication skills in physical chemistry; practicing to act responsibly

วทคม ๓๔๑	เคมีอนินทรีย์ ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 341	Inorganic Chemistry II	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๔๑ หรือ ปรึกษาผู้สอน	
Prerequisite	SCCH 241 or consent of instructor	

เคมีโคออร์ดิเนชัน: การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนโลหะทรานซิชัน การอ่านชื่อ ไอโซเมอร์ซิม ทฤษฎีพันธะ สเปกตรัมอิเล็กทรอนิกส์ กฎการเลือก ชนิดของอิเล็กทรอนิกส์ทรานซิชัน สมบัติแม่เหล็ก หลักการพื้นฐานของสารประกอบเชิงซ้อนโลหะอินทรีย์ ความเสถียรและโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมีและกลไกปฏิกิริยาเคมี การเร่งปฏิกิริยาด้วยสารประกอบเชิงซ้อนโลหะอินทรีย์

Coordination chemistry: formation of transition metal complexes, nomenclatures, isomerism, bond theories, electronic spectra, selection rules, types of electronic transition, magnetism; basic principles of organometallic complexes, stability and structures, reactions and mechanisms, catalysis using organometallic complexes



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

*วทคม ๓๔๘	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	๑ (๐-๓-๑)
*SCCH 348	Inorganic Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๗	
Prerequisite	SCCH 107	
	แบบจำลองโมเลกุลสารประกอบอนินทรีย์ การสังเคราะห์ วิเคราะห์ และการทำนายโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน สารประกอบโลหะอินทรีย์ โลหะออกไซด์ พอลิเมอร์ของสารอนินทรีย์	
	Molecular modeling of inorganic compounds, synthesis and characterization of inorganic complexes, organometallic compounds, metal oxides, inorganic polymers	
วทคม ๓๖๑	พอลิเมอร์เบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 361	Introduction to Polymer	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๓	
Prerequisite	SCCH 223	
	การเตรียมพอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ โครงสร้างของพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ การตัดแปรรูปพอลิเมอร์ วัสดุพอลิเมอร์ การแปรรูปพอลิเมอร์เป็นผลิตภัณฑ์	
	Polymer preparation; polymer characterization; structures of polymers; properties of polymers; polymer modifications; polymeric materials; polymer processing	
วทคม ๓๖๘	ปฏิบัติการพอลิเมอร์เบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 368	Introductory Polymer Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๖๑	
Prerequisite	SCCH 361	
	วิธีการสังเคราะห์พอลิเมอร์ เทคนิคในการวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลและโครงสร้างพอลิเมอร์ สมบัติสำคัญของพอลิเมอร์ และการเลือกพอลิเมอร์เพื่อการประยุกต์ใช้งาน การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางพอลิเมอร์ การฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

Polymer synthesis methodology; techniques for polymer molecular weight determination and chemical structure characterization; important properties of polymer; and polymer selection for utilization; practicing communication skills in polymer; practicing teamwork skills

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๙๕      สัมมนาทางเคมี      ๑ (๑-๐-๒)

SCCH 495      Seminar in Chemistry      1 (1-0-2)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๒๒๔ หรือ ๓๑๑ หรือ ๓๔๑ หรือ ๓๓๑ หรือ ๓๖๑

Prerequisite      SCCH 224 or 311 or 341 or 331 or 361

การนำเสนอปากเปล่าและอภิปรายบทความวิชาการในสาขาเคมีที่นักศึกษาสนใจ และส่งรายงานต่ออาจารย์ผู้ดูแลรายวิชา

Students' oral presentations and discussion of academic publications in chemistry topics of their interest, as well as submitting the reports to the course lecturers

วทคม ๔๙๗      โครงการวิจัยทางเคมี ๑      ๒ (๐-๖-๔)

SCCH 497      Project in Chemistry I      2 (0-6-4)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๒๒๔ หรือ ๓๑๑ หรือ ๓๔๑ หรือ ๓๓๑ หรือ ๓๖๑

Prerequisite      SCCH 224 or 311 or 341 or 331 or 361

การทำโครงการวิจัยของนักศึกษาในหัวข้อที่สนใจทางสาขาเคมี: เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีพอลิเมอร์ วัสดุศาสตร์เคมี หรือสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ความรู้ของนักศึกษาที่ได้เรียนมากับวิธีการวิจัย

A student's research project in the topic of interest in chemistry: analytical chemistry, inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, polymer chemistry, material chemistry or related fields; students' application of knowledge to the research methodology



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

- กลุ่มวิชาเคมี สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๙๔      โครงการวิจัยพิเศษทางเคมี      ๔ (๐-๑๒-๔)

SCCH 494      Special Project in Chemistry      4 (0-12-4)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๒๒๔ หรือ ๓๑๑ หรือ ๓๔๑ หรือ ๓๓๑ หรือ ๓๖๑

Prerequisite      SCCH 224 or 311 or 341 or 331 or 361

สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาการแบบพิเศษวิธาน

การศึกษาปัญหาวิจัยทางเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาแต่ละคนสนใจ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ความรู้พื้นฐานในการมาใช้แก้ปัญหา

*For students in the Distinction Program*

Each student's learning to investigate a chemical research problem of interest under the lecturer's supervision, to build up the ability to apply the basic knowledge to solving problems

วทคม ๔๙๙      วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี      ๖ (๐-๑๘-๖)

SCCH 499      Undergraduate Thesis      6 (0-18-6)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๔๙๔

Prerequisite      SCCH 494

สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาการแบบพิเศษวิธาน

การทำโครงการวิจัยที่มีความริเริ่มใหม่หรือมีเนื้อหาที่จะให้ผลสรุปชัดเจน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับสาขาเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ หรือเคมีพอลิเมอร์ โดยนักศึกษา ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา

*For students in the Distinction Program*

An original or well-defined research project related to analytical chemistry, inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, or polymer chemistry, undertaken by the individual student under the guidance of an advisor



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

- กลุ่มวิชาชีวเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทชค ๒๐๓	ชีวเคมีเบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)
SCBC 203	Basic Biochemistry	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทชว ๑๒๑ หรือ วทคม ๑๐๓ หรือ วทคม ๑๐๔ หรือ วทคม ๑๒๑	
Prerequisite	หรือ วทคม ๑๒๓ หรือ วทคม ๒๒๐ หรือ วทคม ๒๒๓	
	SCBI 121 or SCCH 103 or SCCH 104 or SCCH 121 or SCCH 123 or SCCH 220 or SCCH 223	

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล ๔ ชนิด คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก กระบวนการเมตาบอลิซึมของชีวโมเลกุลทั้ง ๔ ชนิด และการควบคุม กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและการควบคุมการแสดงออกของยีน ดีเอ็นเอเทคโนโลยี บทบาทของชีวโมเลกุลกับการทำงานในระบบต่างๆในร่างกายปกติ การนำไปประยุกต์ใช้ทางการแพทย์

Structures and functions of four biomolecules, carbohydrate, lipid, proteins and nucleic acid; metabolic processes and regulations of the metabolic pathways of four biomolecules, flow of genetic information and gene regulations, DNA technology, role of biomolecules in the normal physiological systems; some medical applications

วทชค ๒๐๔	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	๑ (๐-๓-๑)
SCBC 204	Basic Biochemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	วทชค ๒๐๓ หรือเรียนพร้อมกัน	
Prerequisite	SCBC 203 or co-prerequisite	

ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน ประกอบด้วย ๘ การทดลอง ที่เกี่ยวกับ การใช้สารละลายควบคุมสภาพความเป็นกรด-เบส การใช้เครื่องมือพื้นฐานในการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ของสารชีวโมเลกุล ๔ ประเภท และกลไกในขบวนการเมตาบอลิซึม โดยแต่ละการทดลองจะเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในภาคบรรยาย วิชาชีวเคมีพื้นฐาน วทชค ๒๐๓



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

Basic biochemistry laboratory comprising eight experiments in preparation of the acid-base solution and buffering system; the use of a basic instrument in analyzing biomolecules; the study of physical and chemical properties of all four biomolecules and the metabolic process, related with the course of Basic Biochemistry (SCBC 203)



### ๒.๓ วิชาเฉพาะด้านเลือกและวิชาเลือกเสรี

#### - กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

#### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทศน ๑๘๐	สถิติขั้นแนะนำ	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 180	Introduction to Statistics	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
<p>ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การคาดหมายทางคณิตศาสตร์ การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบพิเศษ สถิติพรรณนา การแจกแจงของการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าแบบจุด การประมาณค่าแบบช่วง การทดสอบสมมติฐาน การใช้ซอฟต์แวร์สถิติเบื้องต้น</p> <p>Probability, random variables and probability distributions, mathematical expectation, special probability distributions, descriptive statistics, sampling distributions, point estimation, interval estimation, hypothesis testing, elementary use of statistical software</p>		
วทศน ๒๖๐	สมการเชิงอนุพันธ์	๒ (๒-๐-๔)
SCMA 260	Differential Equations	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทศน ๑๖๘	
Prerequisite	SCMA 168	
<p>ทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยแบบอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลการแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ อนุกรมฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น</p> <p>Theory of the ordinary differential equations; series solutions to ordinary differential equations; Laplace transforms systems of differential equations; Fourier series, elementary partial differential equations</p>		



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### - กลุ่มวิชาเคมี

#### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

\*วทคม ๓๑๕      วิทยาศาสตร์การวิเคราะห์แนวใหม่      ๒ (๒-๐-๔)

\*SCCH 315      Trends in Analytical Science      2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๓๑๑

Prerequisite      SCCH 311

หัวข้อการพัฒนาใหม่ในเคมีวิเคราะห์ที่เป็นปัจจุบัน เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้การไหล เทคนิคการแยกอนุภาคแบบไหลภายใต้สนาม การวิเคราะห์โดยการใช้หลักการกระเจิง เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์อื่นและหัวข้อในปัจจุบันที่น่าสนใจ สำหรับการวิเคราะห์ทางชีวการแพทย์ การวิเคราะห์ชีวโมเลกุล การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ทางนิติวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง การวิเคราะห์ยา

Current topics of new developments in analytical chemistry; instrumental analysis based on the flow-based technique, filed-flow fractionation and light scattering techniques; biomedical analysis, biomolecular analysis, environmental monitoring, forensic science, pesticide-residue analysis; pharmaceutical analysis

\*วทคม ๓๒๓      เคมีอินทรีย์ ๓      ๓ (๓-๐-๖)

\*SCCH 323      Organic Chemistry III      3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน      วทคม ๒๒๔

Prerequisite      SCCH 224

กฎการปิดวงของบอส์ตวิน สเตอริโอเคมีและผลทางสเตอริโออิเล็กทรอนิกส์ การเหนี่ยวนำอสมมาตร ปฏิกิริยาเพอริไซคลิกเบื้องต้น และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัลในการอธิบาย หรือทำนายการเกิดปฏิกิริยา

Baldwin's rules; stereochemistry and stereoelectronic effect; asymmetric induction; basic pericyclic reactions; and the applications of molecular orbital theory in explanation/prediction of pericyclic reactions





ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วทคม ๓๓๕	เคมีพื้นผิวและคอลลอยด์	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 335	Surface Chemistry and Colloids	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๓๒	
Prerequisite	SCCH 232	

หลักการของเคมีพื้นผิว ผิวประจัน และคอลลอยด์ พลังงานพื้นผิว/แรงตึงผิว อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิว พื้นผิวแบบระนาบ/แบบโค้ง การหาค่ามุมสัมผัส ผิวที่ไม่ชอบน้ำอย่างยิ่งยวด อิมัลชันพอลิเมอร์ไรเซชัน ความเสถียรของระบบคอลลอยด์ และการใช้ประโยชน์ การดูดซับระหว่างของแข็ง-แก๊ส ไอโซเทอร์มการดูดซับ การตรวจลักษณะของพื้นผิว โดยฝึกให้มีความคิดเชิงวิเคราะห์ มีทักษะการสื่อสาร สามารถเชื่อมโยงความรู้กับปรากฏการณ์ธรรมชาติ/การประยุกต์ใช้จริงในชีวิตประจำวัน และงานวิจัย

Principles of surface, interface, and colloid chemistry; surface energy/surface tension; thermodynamics of surface; planar/curve surfaces; determination of contact angle; superhydrophobic surface; emulsion polymerization; colloidal stability and its utilization; solid-gas adsorption; adsorption isotherms; surface characterizations; practicing critical thinking, communication skills, relating knowledge to nature/applications in everyday life and research



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วทคม ๔๐๒	การแก้ปัญหาในเคมี	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 402	Problem Solving in Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	

บทนำ ตรรกะและการใช้เหตุผล การตั้งปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการวิจัย เครื่องมือและเทคโนโลยีที่มีการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาทางเคมี การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีในการแก้ปัญหาทางเคมี ปัญหาทางเคมีในปัจจุบัน กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางเคมี บทความที่เกี่ยวข้องและน่าสนใจในปัจจุบันเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในเคมี

Introduction, logic and reasoning, problem identification, problem solving process through scientific methods, research methodology, tools and technology for problem solving in chemistry, the application of chemical knowledge to solve problems in chemistry, current problems in chemistry, case studies related to problem solving in chemistry, and recent literature on problem solving in chemistry

**วทคม ๔๐๓	นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ขั้นสูง	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 403	Advanced NMR Spectroscopy	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๐๓ หรือ ปริญญาผู้สอน	
Prerequisite	SCCH 203 or consent of instructor	

นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ของไฮโดรเจน คาร์บอน และอะตอมอื่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์แบบ 2 มิติ การแปรผลนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ การประยุกต์ใช้นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ในการแก้ปัญหา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สมัยใหม่

Nuclear magnetic resonance of hydrogen, carbon, and other atoms; 2D nuclear magnetic resonance; interpretation of nuclear magnetic resonance data, application of nuclear magnetic resonance to solve problems, theories related to the modern nuclear magnetic resonance



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

**วทคม ๔๐๔	การเล่าเรื่องราวทางเคมี	๒ (๒-๐-๔)
**SCCH 404	Storytelling in Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	
	การอ่าน การเขียน และการเล่าเรื่องราวที่น่าสนใจทางเคมีในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ได้แก่ ประวัติศาสตร์ เหตุการณ์สำคัญ การค้นพบทางเคมี และหัวข้อทางเคมีที่ร่วมสมัย	
	Reading, writing, and storytelling in chemistry from past, present, and future including history, timelines, discovery in chemistry, and contemporary chemistry topics	
วทคม ๔๑๒	หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ ๑	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 412	Special Topics in Analytical Chemistry I	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๑๑	
Prerequisite	SCCH 311	
	หลักการเชิงมูลของการตรวจพิสูจน์วัตถุพยานต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือการสืบสวนสอบสวน หลักการทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาใช้ในการคลี่คลายคดี การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การเก็บรวบรวมและรักษาวัตถุพยานจากที่เกิดเหตุ การตรวจพิสูจน์วัตถุพยานประเภทต่างๆ ลายพิมพ์นิ้วมือ เอกสารปลอมแปลง อาวุธปืน วัตถุพยานทางชีววิทยา และยาเสพติด	
	Fundamental concepts of forensic evidences for supporting the case investigation; principles of forensic science; an application of the scientific knowledge to solving cases, crime scene investigations, evidence sampling, collecting and preservative, and collecting evidences from the crime scene, forensic analysis: fingerprints, fake documents, gunshot residues, biological samples and drug	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๑๓	หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ ๒	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 413	Special Topics in Analytical Chemistry II	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๑๑	
Prerequisite	SCCH 311	
<p>การวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้สมบัติทางความร้อน การวิเคราะห์ทางเคมีโดยอาศัยสมบัติเกี่ยวกับ กัมมันตรังสี การวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้พลาสมาเป็นแหล่งพลังงาน การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิครามาน การ วิเคราะห์แก๊ส ความก้าวหน้าทางด้านเคมีวิเคราะห์และเรื่องที่กำลังอยู่ในความสนใจในเคมีวิเคราะห์</p> <p>The thermal analysis, radiochemical methods, plasma spectroanalytical chemistry, raman spectroscopy, methods for the analysis of gases, advances in analytical techniques and topics of current interest</p>		
วทคม ๔๑๔	เคมีสิ่งแวดล้อม	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 414	Environmental Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๑๑	
Prerequisite	SCCH 311	
<p>หลักการทางเคมีสิ่งแวดล้อม ระบบของสิ่งแวดล้อมและวัฏภาคในสิ่งแวดล้อม วัฏภาคของน้ำ วัฏภาค ของอากาศ วัฏภาคของดิน วัฏภาคของสิ่งมีชีวิต อันตรกิริยาของวัฏภาคต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม วงจรของสารเคมีและ ผลกระทบ มลภาวะทางสิ่งแวดล้อม พื้นฐานการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศวิทยาเคมีและพิษวิทยาเคมีอย่างย่อ</p> <p>Principles of environmental chemistry, the environmental systems and environmental phases; hydrosphere, atmosphere, lithosphere, biosphere, interactions in the environment; chemical fates and chemical cycles, environmental pollution, the basis of environmental analysis, chemical ecological and chemical toxicology in brief</p>		



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๑๖	หลักการมาตรวิทยา	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 416	Principles of Metrology	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๑๑	
Prerequisite	SCCH 311	

ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานระบบมาตรวิทยา ประกอบด้วยหลักทฤษฎีและปฏิบัติในด้านการวัดค่าทางเคมี สถิติสำหรับการตรวจวัดทางเคมีวิเคราะห์ การสอบกลับ ความไม่แน่นอนของการวัด การประกันคุณภาพ ความใช้ได้ของวิธี

Studies of knowledge in fundamental metrology consisting of the theoretical and practical aspects of the measurement in chemistry, statistics for the analytical measurement, traceability, uncertainty of measurement, quality assurance, method validation

วทคม ๔๒๐	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 420	Special Topics in Organic Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	

บทนำ บทบาทและความสำคัญของหัวข้อที่คัดสรร หลักการของเคมีอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อคัดสรร ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นและความรู้ระดับสูงที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อคัดสรร ปัญหาและการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อคัดสรร เทคโนโลยีที่มีการนำมาใช้ในหัวข้อคัดสรร บทความในหัวข้ออื่นๆที่เกี่ยวข้องและน่าสนใจในปัจจุบันเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ในหัวข้อคัดสรร

Introduction, the role of the selected topics, principles of the selected topic, basic and advanced concept of organic chemistry related to the selected topics, problems and solutions to the selected topics; related technology, and recent literatures on the selected topics in organic chemistry



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วทคม ๔๒๑	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 421	Physical Organic Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	
	สเตอริโอเคมีแบบไดนามิกส์ คอนฟอร์เมชันและโมเลกูลาร์เมคานิกส์ ผลของความเกะกะ ความเครียดที่มีต่อการเกิดปฏิกิริยา สารมัธยันต์ของปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์เคมี แฮมเม็ทพล็อต ผลทางจลนพลศาสตร์ของไอโซโทป ปฏิกิริยาเคมีเชิงแสง ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิกขั้นสูง	
	Dynamic stereochemistry; conformational analysis and molecular mechanics; steric, strain effects on chemical reactions; reaction intermediates; chemical kinetics; Hammett plots; kinetic isotope effects; photochemistry; advanced pericyclic reactions	
วทคม ๔๒๒	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 422	Organic Synthesis	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	
	ปฏิกิริยาต่างๆ ที่ใช้ในการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาอัลคิลเลชันของคาร์บอนนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาของคาร์บอนนิวคลีโอไฟล์กับสารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชันคาร์บอนิล การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันโดยใช้ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วยอิเล็กโตรไฟล์ที่พหุพันธะของคาร์บอน ปฏิกิริยารีดักชันของหมู่คาร์บอนิลและหมู่ฟังก์ชันอื่นๆ ปฏิกิริยาไซโคลแอดดิชัน ปฏิกิริยาจัดตัวใหม่แบบยูนิโมเลคิวลา และปฏิกิริยาการขจัด สารออร์แกโนเมทัลลิกของโลหะอัลคาไลน์ และโลหะอัลคาไลน์เอิร์ธ การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนโดยใช้ปฏิกิริยาของสารออร์แกโนโบรอน สารออร์แกโนซิลิกอน สารออร์แกโนทิน ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับสารตัวกลางที่ขาดอิเล็กตรอน และปฏิกิริยาออกซิเดชัน	
	Organic reactions in the organic synthesis including alkylation of nucleophilic carbon; the reactions of carbon nucleophiles with carbonyl groups; functional group interconversion by nucleophilic substitution; electrophilic additions to carbon - carbon multiple bonds; the reduction of carbonyl and other functional groups; cycloadditions; unimolecular	



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

rearrangements and elimination; organometallic compounds of alkaline and alkaline earth metals, carbon-carbon bond forming reactions of compounds of organo-boron, organo-silicon and organotin; reactions involving highly reactive electron-deficient intermediates and oxidations

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

\*\*วทคม ๔๒๓ เคมีอินทรีย์ และเคมีซูพราโมเลกุล ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 423 Organic and Supramolecular Chemistry 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๒๔

Prerequisite SCCH 224

หลักการและการพัฒนาการของเคมีซูพราโมเลกุล ศึกษาธรรมชาติของแรงกระทำของซูพราโมเลกุล สำหรับแคทไอออน แอนไอออน และโมเลกุลที่เป็นกลาง ความสามารถในการประกอบตัวเองได้ การออกแบบและการสังเคราะห์โมเลกุลประกอบ สารอินทรีย์เพื่อเป็นซูพราโมเลกุล ซูพราโมเลกุลสวิตช์โดยการถ่ายโอนอิเล็กตรอนและพลังงาน โมเลกุลรับรู้ และการประยุกต์ใช้

Principles and development of supramolecular chemistry, nature of supramolecular interactions, molecular recognition for cation, anion and neutral molecule, molecular self-assembly, design and syntheses of organic compounds for the supramolecules, supramolecular switches using electron and energy transfers, molecular devices and their applications

วทคม ๔๒๔ เคมีของสารธรรมชาติ ๒ (๒-๐-๔)

SCCH 424 Natural Product Chemistry 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๒๔

Prerequisite SCCH 224

สารอินทรีย์ธรรมชาติที่พบเป็นองค์ประกอบของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ และการแบ่งกลุ่มสารธรรมชาติเหล่านี้โดยอาศัยพื้นฐานทางการชีวสังเคราะห์

Organic compounds of the natural origin found in plants, animals and microorganisms, and their classification on the basis of their biosynthetic pathways





ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๒๕	เคมีชีวอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 425	Bioorganic Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	

หลักการพื้นฐานทางเคมีอินทรีย์และชีวเคมี กระบวนการทางเคมีและปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต: ปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ปฏิกิริยาที่มีความจำเพาะในทิศทางการเข้าทำปฏิกิริยา กลไกเชิงเร่งปฏิกิริยา หน้าที่ของสารชีวโมเลกุล: DNA RNA และเอนไซม์ สารชีวโมเลกุลที่น่าสนใจ คุณสมบัติของพันธะเปปไทด์ โปรตีน แอนติบอดี กลไกการทำงานและการออกฤทธิ์ของยา ความก้าวหน้าอื่นๆ ในสาขาวิชานี้

Basic principles in organic chemistry and biochemistry; chemical processes in living cells: hydrolysis reaction, oxidation-reduction reaction and stereospecific reaction; catalytic mechanism; function of biological molecules: DNA, RNA, and enzymes; biomolecule: peptide, protein, antibody, drug, recent advances in related fields

วทคม ๔๒๖	กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 426	Organic Reaction Mechanisms	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	

การเขียนและเสนอขั้นตอนของการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของการเปลี่ยนแปลงจากสารตั้งต้นไปเป็นสารผลิตภัณฑ์ ที่เหมาะสมของปฏิกิริยาขั้นพื้นฐานและขั้นสูงประเภทต่าง ๆ ของสารอินทรีย์

Drawing and proposing a step-by-step description of the most reasonable pathway by which the reactants are converted to products for the fundamental and advanced reactions of organic molecules



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๒๘	เคมีของยา	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 428	Medicinal Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	

หลักการพื้นฐานทางการพัฒนาสารสังเคราะห์หรือสารสกัดทางชีวภาพเพื่อเป็นยารักษาโรค การศึกษาปฏิกิริยาเคมีของยาที่ใช้ทั่วไปในปัจจุบัน รวมถึงกลไกและการออกฤทธิ์ของยา อาทิเช่น ยาปฏิชีวนะ ยาต้านอักเสบกลุ่ม NSAIDs การออกแบบสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ รวมถึงการสังเคราะห์ยาในอุตสาหกรรม การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีอินทรีย์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Basic principles in developing synthetic small molecules or natural products to therapeutics; the study of chemistry of current drugs as well as the mechanism of action of these drugs including antibiotics, anti-inflammation such as NSAIDs; the design of new chemical entities as well as the chemical reactions and chemical syntheses in the industry; practicing communication skills in organic chemistry; practicing to act responsibly

วทคม ๔๒๙	หัวข้อพิเศษในเคมีอินทรีย์ ๒	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 429	Special Topics in Organic Chemistry II	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔	
Prerequisite	SCCH 224	

บทนำ เคมีอินทรีย์กับหัวข้อพิเศษ หัวข้อที่เป็นปัจจุบันที่ครอบคลุมเนื้อหาทันสมัยเฉพาะทางศาสตร์ เคมีอินทรีย์ ตัวอย่างหัวข้อพิเศษ เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง เคมีทางยาแนวหน้า เคมีชีววิทยา เคมีของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง การสังเคราะห์แบบอสมมาตร และการประยุกต์ใช้เคมีอินทรีย์แบบทันสมัย การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Introduction, organic chemistry and the selected topics, current topics with modern contents related to the field of organic chemistry, examples of selected topics, advanced organic synthesis, advanced organic reaction mechanism, frontiers in medicinal chemistry, chemical biology,



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

advanced natural product chemistry, asymmetric synthesis, and modern application of organic chemistry; practicing to act responsibly



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๓๕ หัวข้อพิเศษในเคมีเชิงฟิสิกส์ ๑ ๒ (๒-๐-๔)

SCCH 435 Special Topics in Physical Chemistry I 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๓๒ หรือ ปรึกษาผู้สอน

Prerequisite SCCH 232 or consent of instructor

หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับเคมีเชิงฟิสิกส์ ที่อยู่ในความสนใจที่เป็นปัจจุบัน หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้อง: ความบกพร่องของโครงสร้างในของแข็ง กระบวนการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

Special topics of current interest in physical chemistry; advanced principles and relevant applications: structural defect in solids, electron transfer

วทคม ๔๓๗ ทฤษฎีทางไฟฟ้าเคมี ๒ (๒-๐-๔)

SCCH 437 Principles of Electrochemistry 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๓๓๑ หรือ ปรึกษาผู้สอน

Prerequisite SCCH 331 or consent of instructor

ทบทวนหลักการของอุณหพลศาสตร์ และปฏิกิริยารีดอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี แนะนำทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการทางไฟฟ้าเคมี ได้แก่ แรงกระทำระหว่างไอออนในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ทฤษฎีเดอบาย-ฮุกเกิล ประเภทของกระแสที่เกิดขึ้นในเซลล์ไฟฟ้าเคมี กระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วไฟฟ้าและสารละลาย เป็นต้น แนะนำเทคนิคการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางไฟฟ้าเคมี และ การนำหลักการทางไฟฟ้าเคมีมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือก เช่น หลักการของเซลล์เชื้อเพลิง และตัวเร่งปฏิกิริยาทางไฟฟ้าเคมี การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Reviews of chemical thermodynamics and redox reaction in electrochemistry. Introduction to theories in electrochemistry, such as interactions of ionic solutions, Debye-Hückel theory, processes at the interface between electrode and electrolytes; introduction to electrochemical techniques; application of electrochemistry to research fields of alternative energy such as fuel cells and catalyst in electrochemistry; practicing communication skills in physical chemistry; practicing to act responsibly



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

\*\*วทคม ๔๓๘ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 438 Statistical Thermodynamics 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๓๒ และ วทคม ๓๓๑

Prerequisite SCCH 232 and SCCH 331

ความรู้พื้นฐานทางด้านอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ เนื้อหาเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ เชิงสถิติ ประกอบด้วยคุณสมบัติเชิงจุลภาคและมหภาคของแก๊สในอุดมคติ ความหมายและทฤษฎีของคอมเบลชันพื้นฐาน สถิติของโบลส์มานน์ ระดับขั้นของความอิสระ ทฤษฎีสถานะแปรเปลี่ยน และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

The basic knowledge in statistical thermodynamics; the topics include the comparison of macroscopic and microscopic properties of ideal gases, the description of ensemble theory, Boltzmann statistics, molecular degree of freedom, transition theory and chemical reaction rate; practicing communication skills in physical chemistry; practicing to act responsibly

วทคม ๔๓๙ เคมีเชิงคำนวณ ๒ (๑-๑-๒)

SCCH 439 Computational Chemistry 2 (1-1-2)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๓๒

Prerequisite SCCH 232

ทฤษฎีพื้นฐานและการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการคำนวณทางด้านควอนตัมเคมี วิธีการแบบ *ab initio* และทฤษฎีฟังก์ชันนัลความหนาแน่น โดยมีการกล่าวถึงเทคนิคที่ใช้ทั่วไปในการคำนวณ: การหาโครงสร้างที่เสถียร การหาโครงสร้างของทรานซิชันสเตต การคำนวณค่าความถี่การสั่นของโมเลกุล สมบัติทางเทอร์โมไดนามิก และสมบัติทางสเปกโทรสโกปี

Basic theory and guideline for the use of molecular modeling softwares to perform the quantum chemical calculation; the *ab initio* method and the Density functional theory commonly used computational techniques; geometry optimization, transition state search, frequency calculation, and thermodynamics and spectroscopic property



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

\*\* รายวิชาเปิดใหม่



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๔๓ หัวข้อพิเศษในเคมีอนินทรีย์ ๑ ๒ (๒-๐-๔)

SCCH 443 Special Topics in Inorganic Chemistry I 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๔๑

Prerequisite SCCH 241

หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับเคมีอนินทรีย์ ที่อยู่ในความสนใจที่เป็นปัจจุบัน หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อเช่น การเร่งปฏิกิริยา เคมีเกี่ยวกับชีวอนินทรีย์ และเคมีของวัสดุอนินทรีย์ การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีอนินทรีย์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Special topics of current interest in inorganic chemistry; advanced principles and relevant applications in the topics such as catalysis, bioinorganic chemistry and chemistry of inorganic materials; practicing communication skills in inorganic chemistry; practicing to act responsibly

วทคม ๔๔๔ หัวข้อพิเศษในเคมีอนินทรีย์ ๒ ๒ (๒-๐-๔)

SCCH 444 Special Topics in Inorganic Chemistry II 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๔๑

Prerequisite SCCH 241

หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับเคมีอนินทรีย์ ที่อยู่ในความสนใจที่เป็นปัจจุบัน หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อเช่น เคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีของโลหะอนินทรีย์ และเคมีของของแข็ง การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมีอนินทรีย์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Special topics of current interest in inorganic chemistry; advanced principles and relevant applications in the topics such as coordination chemistry, organometallic chemistry and solid-state chemistry; practicing communication skills in inorganic chemistry; practicing to act responsibly





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

\*\*วทคม ๔๔๕ เคมีชีวอนินทรีย์ ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 445 Bioinorganic Chemistry 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๓๔๑ หรือปรึกษาผู้สอน

Prerequisite SCCH 341 or consent of instructor

ความสำคัญของไอออนโลหะในชีววิทยา เมทัลโลเอนไซม์ประเภทต่างๆ การประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ การประยุกต์ใช้ในวัสดุศาสตร์และพลังงานทางเลือก การถ่ายเทอิเล็กตรอนและตัวเร่งปฏิกิริยารีดอกซ์

Roles of metal in biology; different types of metalloenzymes; applications in biomedical sciences; applications in material sciences and alternative; energy electron transfer process and redox catalysts

\*\*วทคม ๔๔๖ เคมีซูพราโมเลกุลของวัสดุระดับนาโน ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 446 Supramolecular Chemistry of Nanomaterials 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๔๑ หรือปรึกษาผู้สอน

Prerequisite SCCH 241 or consent of instructor

บทนำเคมีซูพราโมเลกุล และแมโครไซคลิกลิแกนด์, ตัวอย่างของลิแกนด์, ผลของการคีเลตและแมโครไซคลิก, เทอร์โมไดนามิกส์ในเคมีของสารโฮสต์และเกสต์ เคมีซูพราโมเลกุลในชีววิทยา, การสังเคราะห์สถาปัตยกรรมซูพราโมเลกุลโดยใช้ต้นแบบ การพิสูจน์เอกลักษณ์ในเคมีซูพราโมเลกุล เคมีเชิงแสงและการถ่ายเทพลังงานในระบบซูพราโมเลกุล วัสดุนาโนสำหรับการประยุกต์ใช้ในวิศวกรรม การนำส่งยา การวินิจฉัยทางการแพทย์ หัวข้อชั้นนำของเคมีซูพราโมเลกุลของวัสดุนาโน การใช้งานเคมีซูพราโมเลกุลในชีวิตประจำวัน ปฏิสัมพันธ์กับนักเคมีซูพราโมเลกุลชั้นนำ

Introduction to supramolecular and macrocyclic chemistry, surveys of ligand, chelate and macrocyclic effects, thermodynamics principles in host-guest chemistry, supramolecular chemistry in biology, strategic template assisted synthesis of supramolecular architectures, characterization techniques in supramolecular chemistry, photochemistry and energy transfer in supramolecular systems, supramolecular nanomaterials for engineering, drug delivery, and theranostic applications, frontier topics in supramolecular nanomaterials, supramolecular chemistry in actions, interactions with outstanding supramolecular chemists



ระดับปริญญา ตรี โท เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

\*\* รายวิชาเปิดใหม่



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ภาควิชาเคมี

\*\*วทคม ๔๔๗ เคมีของธาตุหมู่หลักสมัยใหม่ ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 447 Modern Main Group Chemistry 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๔๑ หรือปรึกษาผู้สอน

Prerequisite SCCH 241 or consent of instructor

เคมีของธาตุหมู่หลัก ได้แก่ โลหะแอลคาไลน์ โลหะแอลคาไลน์เอิร์ธ ธาตุกลุ่มโบรอน ธาตุเทเทล ธาตุ  
นิกโทเจน ธาตุซัลโคเจน ธาตุฮาโลเจน และ หัวข้อสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเคมีของธาตุหมู่หลัก

Chemistry of alkali metal, alkali earth metal, boron, tetrel, pnictogen, chalcogen,  
halogen, and modern topics related to main group chemistry

\*\*วทคม ๔๔๘ การเร่งปฏิกิริยาเคมีด้วยสารอินทรีย์โลหะ ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 448 Catalysis by Organometallic Compounds 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๒๔๑ หรือปรึกษาผู้สอน

Prerequisite SCCH 241 or consent of instructor

ปฏิกิริยาเคมีพื้นฐานของสารเชิงซ้อนอินทรีย์โลหะ ตัวอย่างการเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ที่สำคัญ  
วงจรการเร่งปฏิกิริยา ตัวอย่างการเร่งปฏิกิริยาเคมีด้วยสารเชิงซ้อนอินทรีย์โลหะในอุตสาหกรรม และงานวิจัยสมัยใหม่  
ที่เกี่ยวข้องกับตัวเร่งปฏิกิริยาแบบสารเชิงซ้อนอินทรีย์โลหะ

Basic reactions in organometallic chemistry, notable examples of homogeneous  
catalytic reactions, catalytic mechanism, examples of catalytic reactions used by chemical industry, and  
up-to-date research topics involving organometallic catalysts



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วทคม ๔๕๑	เคมีอุตสาหกรรม	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 451	Industrial Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	

อุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทย เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมเบื้องต้น อุตสาหกรรมคลออัลคาไลน์ อุตสาหกรรมกรดกำมะถันและกรดไนตริก การประเมินต้นทุนในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมสารปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพอลิเมอร์และพลาสติก อุตสาหกรรมสารเคมีชีวภาพและเชื้อเพลิงชีวภาพ และการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย อย่างยั่งยืนกับแนวคิดการผสมผสานของการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว

The Thai chemical industry, introduction to industrial economics, Chlor-Alkali products, nitric and sulfuric acid industry, cost evaluation in the chemical industry, petrochemical industry, polymer and plastics industry, biochemicals and biofuels industry, and sustainable development of the Thai industry with the concept of Bio-Circular-Green Economy (BCG Economy)

วทคม ๔๖๑	เคมีวัสดุพอลิเมอร์	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 461	Polymer Materials Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๖๑	
Prerequisite	SCCH 361	

รายละเอียดเกี่ยวกับเคมีการผลิต สมบัติทางเคมี ฟิสิกส์และสมบัติการใช้งานอื่น ๆ การประยุกต์ใช้ งานของพลาสติก ยาง เส้นใย สารเคลือบผิว และโฟม ชนิดของพอลิเมอร์ที่ทำการสอน: พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิเอไมด์ พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิสไตรีน พอลิเอสเทอร์ พอลิยูรีเทน อีพอกซีเรซิน และยางชนิดต่างๆ รวมถึงพอลิเมอร์ชนิดใหม่ที่มีการพัฒนา เช่น พอลิเมอร์เชิงประกอบ และพอลิเมอร์ชีวภาพ

Details of chemistry of production, chemical, physical and other properties relevant to the applications of plastics, rubbers, fibers, surface coatings and foams; the types of polymers: polyethylene, polypropylene, polyamide, poly (vinyl chloride), polystyrene, polyester, polyurethane,



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

epoxy resin, and rubbers including newly developed polymers such as polymer composites and biopolymers

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

\*\*วทคม ๔๖๒ ฟังก์ชันัลพอลิเมอร์ ๒ (๒-๐-๔)

\*\*SCCH 462 Functional Polymers 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๓๖๑

Prerequisite SCCH 361

รายละเอียดเกี่ยวกับแนวคิดการเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเฉพาะ โดยการสังเคราะห์ การตัดแปรรวมเคมี การผสมพอลิเมอร์ 2 ชนิด หรือการใช้สารตัวเติม การใช้วัสดุจากธรรมชาติ รวมถึงการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่ใช้ทางเภสัชกรรมและตอบสนองต่อสภาวะแวดล้อม

Details of the concept of preparation of polymers incorporating specific functional groups by synthetic method, chemical modification, mixing of 2 polymers, or utilizing fillers and natural polymers including synthesis of pharmaceutical and environmentally responsive polymers

\*วทคม ๔๖๖ เทคโนโลยียาง ๒ (๒-๐-๔)

\*SCCH 466 Rubber Technology 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน วทคม ๓๖๑

Prerequisite SCCH 361

สมบัติและการประยุกต์ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ชนิดต่างๆ สารเคมีที่ใช้ในการผลิตยางผลิตภัณฑ์ กระบวนการผสม กระบวนการขึ้นรูป และกระบวนการอบยางคอมพาวนด์ การทดสอบและวิเคราะห์ยางผลิตภัณฑ์ทั้งในรูปแบบของยางแห้งและน้ำยาง

Properties and applications of natural rubber and various types of synthetic rubbers; chemicals used in rubber processing; rubber compounding; shaping and curing; testing and property analysis of rubber products in both of dry rubber and latex forms



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)**

*วทคม ๔๖๗	เทคโนโลยีพลาสติก	๒ (๒-๐-๔)
*SCCH 467	Plastics Technology	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๓๖๑	
Prerequisite	SCCH 361	

หลักการพื้นฐานของการแปรรูปพลาสติก ปัจจัยทางการแปรรูปที่มีผลต่อสมบัติของพลาสติก สารตัวเติมและฟิลเลอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติก การผสมและการคอมพาวนด์พลาสติก เทคนิคการอัดรีด การฉีดหล่อ การเป่าหล่อ การกดอัด การขึ้นรูปร้อน การเหวี่ยงหล่อ การผลิตผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์เชิงประกอบ การออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน การทดสอบพลาสติกและการประยุกต์ใช้ การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางพอลิเมอร์ การฝึกการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ

Basic principle of plastic processing, processing factors affecting the property; additives and fillers; mixing and compounding plastics, extrusion, injection moulding, blow moulding, compression moulding, thermoforming, rotational moulding; polymer composites; plastics for circular economy; testing of plastics and applications; practicing communication skills in polymer; practicing to act responsibly

วทคม ๔๗๑	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 471	Introduction to Materials Science	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔	
Prerequisite	SCCH 104	

โครงสร้างและพันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง การแพร่ การสึทหรือและการสึทกร่อน สมบัติทางกลของวัสดุ แผนภาพวัฏภาค การเปลี่ยนสภาพของวัฏภาคในโลหะ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และคอมพอสิต

Atomic structure and interatomic bonding; structure of crystalline solids, imperfection in solids; diffusion, failure and degradation; mechanical behaviour of materials; phase diagram, phase transformation in metals; metal, ceramic, polymer and composite



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

\* รายวิชาที่มีการปรับปรุง





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

**วทคม ๔๘๐	ระบบการจัดการบริหารงานคุณภาพ	๓ (๓-๐-๖)
**SCCH 480	Quality Management System	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
Prerequisite	none	

หลักการบริหารงานคุณภาพ ระบบการบริหารงานคุณภาพ ข้อกำหนดมาตรฐานสากล ISO 9001 ขอบข่าย คำศัพท์และนิยาม บริบทด้านโครงสร้างองค์กร ภาวะผู้นำ การวางแผน การสนับสนุน การดำเนินงาน การวิเคราะห์และการประเมินผล การปรับปรุง แนวคิด Plan-Do-Check-Act และ Risk-Based Thinking ตามข้อกำหนดมาตรฐานสากล ISO 9001

Quality management principles, requirement of international standard for quality management system ISO 9001, scope, terms and definition, context of structural organization, leadership, planning, support, operation, analysis and evaluation, improvement, Plan-Do-Check-Act process approach and Risk-Based Thinking approach for the requirement of ISO 9001

**วทคม ๔๘๑	การประกันคุณภาพการทดสอบในห้องปฏิบัติการ	๓ (๓-๐-๖)
**SCCH 481	Quality Assurance in Laboratory Testing	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๓ หรือ วทคม ๑๐๔ หรือ วทคม ๒๑๑	
Prerequisite	SCCH 103 or SCCH 104 or SCCH 211	

การประกันคุณภาพการทดสอบในห้องปฏิบัติการ การควบคุมคุณภาพการทดสอบ ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบและการสอบเทียบ ISO 17025

Quality assurance in laboratory testing, quality control, general requirements for the competence of testing and calibrations laboratories ISO 17025



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

**วทคม ๔๘๙	สหกิจศึกษากับการทำงาน	๖ (๐-๑๘-๖)
**SCCH 489	Cooperative Work Education	6 (0-18-6)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔ หรือ วทคม ๓๑๑ หรือ วทคม ๓๓๑ หรือ วทคม ๓๔๑ หรือ วทคม ๓๖๑ หรือ ปรึกษาผู้สอน	
Prerequisite	SCCH 224 or SCCH 311 or SCCH 331 or SCCH 341 or SCCH 361 or consent of instructor	
	สหกิจศึกษาโดยฝึกการทำงานจริงในสถานประกอบการ หน่วยงานภาครัฐ เอกชน โรงงาน อุตสาหกรรม ห้องปฏิบัติการบริการทดสอบ หน่วยงานวิจัยและพัฒนา หรือสถานประกอบการที่ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับ สาขาวิชาเคมีหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง โดยได้รับความเห็นชอบจากหลักสูตร	
	Cooperative work education on the job training in the organization, government agency, private sector, industrial factory, laboratory for testing, research and development section, the organization working related to chemistry or scientific area under the program approval	
วทคม ๔๙๑	หัวข้อคัดสรรในเคมี	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 491	Selected Topics in Chemistry	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๑๐๔ หรือ ปรึกษาผู้สอน	
Prerequisite	SCCH 104 or Consent of instructor	
	หัวข้อเรื่องสาขาวิชาเคมีต่าง ๆ ที่เป็นที่สนใจ ๑ - ๒ เรื่อง ที่เป็นปัจจุบัน	
	One or two current topics from various areas in chemistry	
วทคม ๔๙๘	โครงการวิจัยทางเคมี ๒	๔ (๐-๑๒-๔)
SCCH 498	Project in Chemistry II	4 (0-12-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๔๙๗	
Prerequisite	SCCH 497	
	การทำโครงการวิจัยขนาดใหญ่ขึ้น โดยเป็นอาจจะเป็นโครงการวิจัยทางเคมีที่ต่อเนื่องจาก โครงการวิจัยทางเคมี ๑ หรือเป็นโครงการเริ่มใหม่ในหัวข้อที่สนใจทางเคมี	



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก  
มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์  
ภาควิชาเคมี

---

A major research project, either as a continuation of the project in chemistry I or starting a new project in the interested topics

\*\* รายวิชาเปิดใหม่



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๕๘	การเยี่ยมชมโรงงาน	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 458	Industrial Visits	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔ หรือ ๓๑๑ หรือ ๓๔๑ หรือ ๓๓๑ หรือ ๓๖๑	
Prerequisite	SCCH 224 or 311 or 341 or 331 or 361	

เยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ กระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์และทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การบำบัดน้ำเสียของโรงงาน ศึกษาการวิเคราะห์การทดสอบทางเคมีและทางฟิสิกส์ในห้องปฏิบัติการ

Visit several industries, production process, quality control, analysis and testing of the industrial products, waste water treatment, studying chemical and physic analysis and testing in laboratory

วทคม ๔๕๙	ฝึกงานภาคอุตสาหกรรม	๒ (๐-๖-๒)
SCCH 459	Industrial Training	2 (0-6-2)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔ หรือ ๓๑๑ หรือ ๓๔๑ หรือ ๓๓๑ หรือ ๓๖๑	
Prerequisite	SCCH 224 or 311 or 341 or 331 or 361	

การฝึกปฏิบัติงานในฐานะพนักงานทดลองชั่วคราวในสถานที่ฝึกงานที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมเคมี ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในห้องปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม โดยการใช้ความรู้ทางด้านเคมี ใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมถึงศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาทักษะด้านอาชีพของนักศึกษา ฝึกงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากสถานที่ฝึกงาน การจัดทำรายงานการฝึกปฏิบัติงาน มีการนำเสนอผลการปฏิบัติงาน และมีการประเมินผลโดยพนักงานพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมี การฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Training as a trainee employer in the section of related industrial chemistry, in the industrial plant or in the related industrial chemistry laboratory; applying the knowledge in chemistry, scientific and technology methods, including related fields, improvement and development in career skills for students; training at the industry section with the assignment duty, reports and presentation



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

of the training, including evaluating by the observer employers of the industry section and visiting lecturers, practicing communication skills in chemistry, practicing teamwork skills



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคม ๔๙๐	การศึกษาอิสระทางเคมี	๒ (๐-๒-๔)
SCCH 490	Independent Study in Chemistry	2 (0-2-4)
วิชาบังคับก่อน	วทคม ๒๒๔ หรือ ๓๑๑ หรือ ๓๔๑ หรือ ๓๓๑ หรือ ๓๖๑	
Prerequisite	SCCH 224 or 311 or 341 or 331 or 361	

สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน

การค้นคว้าหาความรู้ทางเคมีอย่างอิสระในเรื่องที่สนใจ ภายใต้การดูแลให้ความรู้เบื้องต้นและให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่องของอาจารย์ที่ปรึกษาในภาควิชา การฝึกทักษะในการสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการค้นคว้าเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

*For students in the distinction program*

Independent searching and learning of a topic in chemistry of individual interest, under the supervision of a faculty, practicing skills in both oral and writing; a final study report is required by the end of the semester



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

#### ๔. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษากับการทำงาน)

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกงาน เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์จริงให้กับนักศึกษา พร้อมทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมี โดยการฝึกงานจะขึ้นอยู่กับความสมัครใจของนักศึกษา และนักศึกษาสามารถลงทะเบียนเป็นวิชาเลือกเสรีได้

##### ๔.๑ มาตรฐานผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ของประสบการณ์ภาคสนาม

(๑) ทำการทดลอง โดยเลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ สารเคมีที่มีอยู่ในสถานประกอบการได้อย่างถูกต้อง บนพื้นฐานของความปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ

(๒) คำนวณหรือวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีเหตุผล

(๓) ประยุกต์ใช้ความรู้ และประสบการณ์จากสถานประกอบการในการแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างเป็นระบบ

(๔) สื่อสารความรู้ทางเคมีได้อย่างชัดเจนและถูกต้องทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน และนำเสนอข้อมูลทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

(๕) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานประกอบการได้ แสดงออกให้เห็นถึงความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการ รับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองและส่วนรวม

(๖) แสดงออกซึ่งความมีจรรยาบรรณทางวิชาการ

##### ๔.๒ ช่วงเวลา

ช่วงเวลาปิดภาคฤดูร้อนก่อนขึ้นชั้นปีที่ ๔ หรือภาคปลายของชั้นปีที่ ๔

##### ๔.๓ การจัดเวลาและตารางสอน

ขึ้นอยู่กับสถานประกอบการและภาควิชาเคมี โดยจะต้องมีจำนวนชั่วโมงฝึกงานอย่างน้อย ๑๘๐ ชั่วโมง สำหรับรายวิชาฝึกงานอุตสาหกรรม

##### ๔.๔ จำนวนหน่วยกิต

วทศ. ๔๕๕ ฝึกงานอุตสาหกรรม ๒ หน่วยกิต

วทศ. ๔๘๕ สหกิจศึกษากับการทำงาน ๖ หน่วยกิต



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

#### ๔.๕ การเตรียมการ

ภาควิชาเคมีติดต่อสถานประกอบการให้นักศึกษาที่สนใจฝึกงาน หรือการสมัครเข้าร่วมฝึกงาน ฝึกประสบการณ์โดยนักศึกษาตามสมัครใจ

สำหรับการเข้าฝึกงานแบบสหกิจศึกษากับการทำงาน ของนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ ต้องผ่านกระบวนการเตรียมความพร้อมก่อนการไปฝึกงานไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมง ตามหัวข้อที่กำหนดให้อบรมสำหรับสหกิจศึกษา

#### ๔.๖ กระบวนการประเมินผล

อาจารย์นิเทศก์และผู้ประกอบการทำข้อตกลงร่วมกันในการประเมินผลของนักศึกษาฝึกงาน โดยจะต้องมีการจัดทำรายงานการฝึกปฏิบัติงาน การนำเสนอผลงานการปฏิบัติงาน โดยผู้ประกอบการจะเป็นผู้ประเมินผลในสัดส่วน ๗๐% และอาจารย์นิเทศก์จะเป็นผู้ประเมินผลในสัดส่วน ๓๐% ทั้งนี้ผลการประเมินที่ผ่านเกณฑ์ คือ มากกว่า ๗๐% (จาก ๑๐๐) นักศึกษาจะได้รับใบรับรองการฝึกงานจากสถานประกอบการนั้น ๆ

### ๕. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

โครงการวิจัยทางเคมีแบ่งได้ ๒ แบบ

#### (๑) นักศึกษาหลักสูตรวิชาการ

รายวิชา วทคม ๔๕๗ โครงการวิจัยทางเคมี ๑ เป็นวิชาบังคับ ในภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ ๔

รายวิชา วทคม ๔๕๘ โครงการวิจัยทางเคมี ๒ เป็นวิชาเลือก ในภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ ๔

#### (๒) นักศึกษาหลักสูตรวิชาการแบบพัลลิววิธาน

รายวิชา วทคม ๔๕๔ โครงการพิเศษทางเคมี เป็นวิชาบังคับ ในภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ ๔

รายวิชา วทคม ๔๕๙ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี เป็นวิชาบังคับ ในภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ ๔

#### ๕.๑ คำอธิบายโดยย่อ

##### (๑) นักศึกษาหลักสูตรวิชาการ

รายวิชา วทคม ๔๕๗ โครงการวิจัยทางเคมี ๑ นักศึกษาจะต้องผ่านการนำเสนอโครงร่างโครงการวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

รายวิชา วทคม ๔๙๘ โครงการวิจัยทางเคมี ๒ นักศึกษาจะต้องผ่านการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่า โดยมีกรรมการในสาขาวิชาที่ทำงานวิจัย หรืออาจารย์ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินด้วยอย่างน้อย ๒ ท่าน

(๒) *นักศึกษาหลักสูตรวิชาการแบบพหิรัฐวิธาน*

รายวิชา วทคม ๔๙๔ โครงการพิเศษทางเคมี นักศึกษาจะต้องผ่านการนำเสนอโครงร่างโครงการวิจัยในรูปแบบปากเปล่า โดยมีกรรมการในสาขาวิชาที่ทำงานวิจัย หรืออาจารย์ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินด้วยอย่างน้อย ๒ ท่าน

รายวิชา วทคม ๔๙๙ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี นักศึกษาจะต้องผ่านการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่า โดยมีกรรมการในสาขาวิชาที่ทำงานวิจัย หรืออาจารย์ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินด้วยอย่างน้อย ๒ ท่าน



## ๕.๒ มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ต้องการจากการทำโครงการวิจัย มีดังต่อไปนี้

- (๑) อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานและเคมีประยุกต์ รวมถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งคิดเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์ ประเมินความสมเหตุสมผลของหลักการและทฤษฎีทางเคมีได้
- (๒) ออกแบบ วางแผน ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลองได้อย่างเป็นระบบ คำนวณ วิเคราะห์และวิจารณ์ผลการทดลอง เพื่อนำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง
- (๓) ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการวิจัยทางเคมีที่เชื่อมโยงกับสาขาอื่นๆ ในการแก้ปัญหาและตอบคำถามงานวิจัยทางเคมีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (๔) สืบค้นองค์ความรู้ทางเคมี โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๕) สื่อสารความรู้ทางเคมีได้อย่างชัดเจนและถูกต้องทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน และนำเสนอข้อมูลทางเคมีได้อย่างเหมาะสมและตรงกับกลุ่มเป้าหมาย
- (๖) ทำงานร่วมกับทีมวิจัยได้ แสดงออกให้เห็นถึงความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับทีมวิจัย รับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองและส่วนรวม
- (๗) แสดงออกให้เห็นถึงจรรยาบรรณทางวิชาการ มีความซื่อสัตย์ ไม่คัดลอกงานวิจัยของผู้อื่น

## ๕.๓ ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ ๑ สำหรับรายวิชา วทคม ๔๔๗ โครงการวิจัยทางเคมี ๑ และ รายวิชา วทคม ๔๔๔ โครงการงานพิเศษทางเคมี

ภาคการศึกษาที่ ๒ สำหรับรายวิชา วทคม ๔๔๘ โครงการวิจัยทางเคมี ๒ และ รายวิชา วทคม ๔๔๙ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี

## ๕.๔ จำนวนหน่วยกิต

- (๑) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ  
วทคม ๔๔๗ โครงการวิจัยทางเคมี ๑ เป็นวิชาบังคับ ๒ หน่วยกิต  
วทคม ๔๔๘ โครงการวิจัยทางเคมี ๒ เป็นวิชาเลือก ๔ หน่วยกิต
- (๒) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน  
วทคม ๔๔๔ โครงการพิเศษทางเคมี เป็นวิชาบังคับ ๔ หน่วยกิต



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

วทคม ๔๔๙ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี เป็นวิชาบังคับ ๖ หน่วยกิต

#### ๕.๕ การเตรียมการ

มีการจัดปฐมนิเทศการวิจัยเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ แนะนำ และให้ความรู้ในการเลือกหัวข้อทำวิจัยสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ ๓ เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกหัวข้อทำโครงการวิจัยในชั้นปีที่ ๔



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

### ๕.๖ กระบวนการประเมินผล

- (๑) ประเมินจากการทำโครงงานวิจัยและรายงานโดยอาจารย์ผู้ควบคุมและผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ปริญญาตรี
- (๒) ประเมินจากการนำเสนอโครงร่างโครงการวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์หรือปากเปล่า ในตอนท้ายภาคการศึกษาที่ ๑ โดยมีคณาจารย์ร่วมพิจารณาและให้คะแนนประกอบกันกับในข้อ (๑) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนอผลงาน (rubrics scores)
- (๓) ประเมินจากการนำเสนอผลงานวิจัยจากการทำโครงงานในรูปแบบปากเปล่า ในตอนท้ายภาคการศึกษาที่ ๒ โดยมีคณาจารย์ร่วมพิจารณาและให้คะแนนประกอบกันกับในข้อ (๑) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนอผลงาน (rubrics scores)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**เกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนอผลงาน (Rubric scores)**

	ระดับ ๑	ระดับ ๒	ระดับ ๓	ระดับ ๔
การเรียงเรียงเนื้อหา	ไม่มีการเรียงลำดับเนื้อหา ทำให้ผู้ฟังไม่เข้าใจการนำเสนอ	ค่อนข้างยากในการติดตามการนำเสนอเนื่องจากเนื้อหากระโดดไปมา	สามารถติดตามการนำเสนอได้	สามารถติดตามการนำเสนอได้เป็นอย่างดี มีการเรียงเรียงที่น่าสนใจ
เนื้อหา/ความรู้	- นักศึกษาไม่มีความรู้  -ไม่สามารถตอบคำถามในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้	- นักศึกษาแสดงความไม่แน่ใจในเนื้อหา/ความรู้ที่นำเสนอ  - ตอบได้เฉพาะคำถามพื้นฐาน	- นักศึกษาแสดงความมั่นใจในเนื้อหา/ความรู้ที่นำเสนอ  - ตอบคำถามได้หมด ยกเว้นคำถามที่มีความยากและซับซ้อนมาก	- นักศึกษาแสดงความมั่นใจในเนื้อหา/ความรู้ที่นำเสนอ  - ตอบคำถามได้หมด รวมทั้งคำถามที่มีความยากและซับซ้อนมาก
กระบวนการวิจัย	- ไม่มีการตั้งสมมติฐาน  - ไม่มีการออกแบบการทดลอง  - ไม่มีการวางแผนและทำการทดลองอย่างเป็นระบบ  - วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้องอย่างเป็นเหตุเป็นผล	- มีการตั้งสมมติฐาน  - มีการออกแบบการทดลอง  - ไม่มีการวางแผนและทำการทดลองอย่างเป็นระบบ  - วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้องอย่างเป็นเหตุเป็นผล	- มีการตั้งสมมติฐาน  - มีการออกแบบการทดลอง  - มีการวางแผนและทำการทดลองอย่างเป็นระบบ  - วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้องอย่างเป็นเหตุเป็นผล	- มีการตั้งสมมติฐาน  - มีการออกแบบการทดลอง  - มีการวางแผนและทำการทดลองอย่างเป็นระบบ  - วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองอย่างถูกต้องอย่างเป็นเหตุเป็นผล
การใช้ graphics/รูปภาพในการนำเสนอ	ไม่มีการใช้ graphics/รูปภาพ	มีการใช้ graphics/รูปภาพบ้าง แต่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหา	มีการใช้ graphics/รูปภาพ และสัมพันธ์กับเนื้อหา	มีการใช้ graphics/รูปภาพ และอธิบายเนื้อหาได้
จริยธรรมในการใช้สื่อประกอบการนำเสนอ	ไม่มีอ้างอิงแหล่งที่มาของสื่อที่นำมาใช้	มีการอ้างอิงการใช้สื่อ แต่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหา	มีการอ้างอิงการใช้สื่อที่สัมพันธ์กับเนื้อหา	มีการอ้างอิงการใช้สื่อที่สัมพันธ์และอธิบายเนื้อหาได้



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

	ระดับ ๑	ระดับ ๒	ระดับ ๓	ระดับ ๔
ความชัดเจน (ความ ง่ายในการอ่าน) / ความถูกต้องของ slides	- ไม่ชัดเจน - มีการสะกดผิดหรือใช้ ไวยากรณ์ผิดมากกว่า ๔ แห่ง	- มีความชัดเจนบ้างใน บาง slides - มีการสะกดผิดหรือใช้ ไวยากรณ์ผิดไม่เกิน ๓ แห่ง	- ชัดเจน - มีการสะกดผิดหรือใช้ ไวยากรณ์ผิดไม่เกิน ๒ แห่ง	- ชัดเจนและสวยงาม - ไม่มีการสะกดผิดหรือ ใช้ไวยากรณ์ผิดเลย
การสบตา	ไม่สบตาผู้ฟัง อ่านบทที่ เตรียมมาเพียงอย่าง เดียว	สบตาผู้ฟังบ้าง แต่ยังคง อ่านบทที่เตรียมมาเกือบ ตลอดเวลา	สบตาผู้ฟังเกือบ ตลอดเวลา และอ่านบท ที่เตรียมมาบ้าง	สบตาผู้ฟังตลอดเวลา ไม่อ่านบทที่เตรียมมา
การพูด	บ่นพึมพำ เสียงเบามาก จนผู้ฟังด้านหลังไม่ สามารถได้ยินการ นำเสนอ	- เสียงเบา ผู้ฟังด้านหลัง ต้องใช้ความพยายามให้ การฟัง	- เสียงดังชัดเจน มีการ ออกเสียงไม่ถูกต้องบ้าง ในบางคำ (ทั้งกรณีไทย และอังกฤษ)	- เสียงดังชัดเจน ออก เสียงถูกต้อง (ทั้งกรณี ไทยและอังกฤษ)



## หมวดที่ ๔

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

## ๑. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
มีความรู้ลึก และหลากหลายในวิชาเคมีพื้นฐาน และเคมีประยุกต์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีรายวิชาพื้นฐานทางเคมีที่มีเนื้อหาเชิงลึก</li> <li>- มีรายวิชาเลือกทางเคมีที่หลากหลาย ที่ให้ความรู้ลึก เพื่อให้ นักศึกษาที่สนใจเฉพาะด้านได้เลือกเรียน</li> <li>- ทีมคณาจารย์ผู้สอนที่มีความรู้ ความชำนาญในรายวิชาที่สอน</li> <li>- การสอนมีทั้งรูปแบบบรรยาย แบบ active learning มีการ สอดแทรกความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัย</li> <li>- กิจกรรมการสอนแบบกลุ่มเล็กที่กระตุ้นให้นักศึกษาแสดง ความ คิดเห็น วิเคราะห์ และวิจารณ์ปัญหา หรือเหตุการณ์ปัจจุบันที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะสาขาเคมี</li> <li>- ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดย มหาวิทยาลัยและคณะ เช่น โครงการส่งเสริมนักศึกษาผ่าน กระบวนการทดสอบ MU LabPass เพื่อให้ นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจในการป้องกันภัย และอันตรายจากการใช้ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน</li> </ul>
มีทักษะ และความสามารถด้านการวิจัย มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ มีความสามารถในการคิด วางแผน วิเคราะห์ และออกแบบการทดลองทางเคมี	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนแบบฝึกปฏิบัติอย่างเข้มข้นในวิชาปฏิบัติการ ที่มีจำนวนอาจารย์ผู้ช่วยสอนและอาจารย์ต่อจำนวนนักศึกษาสูง</li> <li>- จำนวนนักศึกษาต่อชั้นเรียนไม่มากจนเกินไป ทำให้นักศึกษา ได้มีโอกาสใช้เครื่องมืออย่างทั่วถึง</li> <li>- การฝึกทำวิจัยอย่างเข้มข้นในห้องปฏิบัติการชั้นนำ และมีอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยควบคุม ดูแลอย่างทั่วถึง</li> </ul>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดกิจกรรม การอบรม สัมมนา และเสวนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ ทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ</li> <li>- มีโอกาสได้ฟังการบรรยายของนักวิทยาศาสตร์ระดับโลก</li> <li>- ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น นิทรรศการโครงการวิทยาศาสตร์</li> </ul>
<p>ยอมรับในความแตกต่างหลากหลาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างศิษย์ เจ้าหน้าที่ และคณาจารย์ เพื่อก่อให้เกิดความผูกพัน</li> <li>- มีการจัดกิจกรรมในการพัฒนาการเรียนรู้ในสังคม การช่วยเหลือสังคม กิจกรรมเกี่ยวกับเชื้อชาติ วัฒนธรรม ศาสนา ความเชื่อ และทัศนคติต่าง ๆ เพื่อยอมรับในความแตกต่างหลากหลาย</li> </ul>
<p>มีทักษะทางสังคม (soft skill) ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสื่อสารอย่างชัดเจน</li> <li>- การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี</li> <li>- การทำงานแบบทีม</li> <li>- การปรับตัวและความยืดหยุ่น</li> <li>- การแก้ปัญหาและความขัดแย้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะทางสังคมโดยเฉพาะที่นอกเหนือไปจากรายวิชาในหลักสูตร โดยกิจกรรมจะเป็นรูปแบบของการสัมมนาและการฝึกฝน (workshop) โดยทีมคณาจารย์ในหลักสูตร หรือผู้เชี่ยวชาญภายนอก ลักษณะของกิจกรรมจะเป็นแบบต่อเนื่องตั้งแต่ชั้นปีที่ ๒ จนถึงชั้นปีที่ ๔</li> <li>- ระบุเป็นข้อกำหนดของหลักสูตรให้นักศึกษาทุกคนต้องผ่านการอบรมและได้รับใบประกาศนียบัตร เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างจริงจังและต่อเนื่อง</li> <li>- ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น กิจกรรมพัฒนาการเป็น Global Citizen และ Global Talents</li> </ul>

๒. ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับมาตรฐานวิชาชีพ หรือ มาตรฐานอุดมศึกษาแห่งชาติ

(แสดงในภาคผนวก ๓)





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

๓. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
<b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b>		
<p><b>PLO1</b></p> <p>แก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างมีระบบ โดยใช้หลักการและทฤษฎีทางเคมี รวมถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมหรืองานวิจัยให้ได้ข้อเท็จจริงเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ</p>	<p>(๑) บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์</p> <p>(๒) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เขียนรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน</p> <p>(๓) จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่ม เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้</p>	<p>(๑) ประเมินจากการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค</p> <p>(๒) ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>(๓) ประเมินจากการนำเสนอในชั้นเรียน การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย</p> <p>(๔) ประเมินระหว่างเรียน โดยใช้ Entry Ticket เพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนเรียน และใช้ Exit Ticket เพื่อตรวจสอบว่านักศึกษาได้เรียนรู้อะไรหลังจบการบรรยาย</p>
<p><b>PLO2</b></p> <p>ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามวัตถุประสงค์ของงาน และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ</p>	<p>(๑) บรรยายหลักการทำงานของเครื่องมือ/อุปกรณ์การทดลอง รวมทั้งหลักการทางทฤษฎีของแต่ละการทดลอง วิธีการเก็บ-วิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการทดลอง</p>	<p>(๑) ประเมินจากความสามารถในการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์การทดลอง</p> <p>(๒) ประเมินจากรายงานผลการทดลอง</p> <p>(๓) ประเมินจากสอบปฏิบัติการ</p>



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
<b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b>		
	(๒) สาทิวิธีกรใช้และเทคนิคต่างๆ ในการใช้อุปกรณ์การทดลอง ก่อนนักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเองในห้องปฏิบัติการ	(๔) ประเมินระหว่างเรียน โดยสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาขณะทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
<b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b>		
<b>PLO3</b> สื่อสารความรู้ทางเคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องชัดเจน ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อการแลกเปลี่ยน วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และแสวงหาความร่วมมือได้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	(๑) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน (๒) จัดให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในวิชาสัมมนาและวิชาโครงการ (๓) เรียนรู้จากสถานการณ์จริง เช่น จากการฝึกงาน	(๑) ประเมินจากความสามารถในการสืบค้น เก็บรวบรวม และนำเสนอข้อมูล (๒) ประเมินจากความสามารถในการนำเสนอ อธิบาย หรืออภิปรายผลงาน (๓) ประเมินระหว่างเรียน โดยสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารของนักศึกษา
<b>PLO 4</b> ทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อบรรลุเป้าหมายของกลุ่มตามบทบาทและหน้าที่ของนักเคมีได้อย่างเหมาะสมและยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล	(๑) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (๒) จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น (๓) การส่งเสริมให้นักศึกษามีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น (๔) เรียนรู้จากสถานการณ์จริง เช่น จากการฝึกงาน	(๑) ประเมินจากผลงานและความคิดริเริ่ม ชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในกลุ่ม (๒) ประเมินจากการนำเสนอ การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาทั้งกลุ่ม (๓) ประเมินระหว่างเรียน โดยสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำ
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ</b>		
<b>PLO5</b> ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเคมี		



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
<b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b>		
และเคมีประยุกต์ที่สามารถเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการ	(๑) เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ (๒) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เขียนรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน (๓) แนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยตามข้อเท็จจริง (๔) การทำโครงการวิจัย	(๑) ประเมินจากความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (๒) ประเมินจากการนำเสนอ การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย (๓) ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย (๔) ประเมินระหว่างเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรม สนทนา ถาม-ตอบ และให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียน
<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b>		
<b>PLO5</b> ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเคมี และเคมีประยุกต์ที่ผสมผสานกับความรู้ทางเคมีในระดับบัณฑิตศึกษาขั้นพื้นฐานที่สามารถเผยแพร่ในระดับชาติได้ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการ	(๑) เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ (๒) มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เขียนรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน (๓) แนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและ	(๑) ประเมินจากความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (๒) ประเมินจากการนำเสนอ การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย (๓) ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
<b>หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน</b>		
	ครบถ้วน และนำเสนอข้อมูล ผลงานวิจัยตามข้อเท็จจริง (๔) การทำโครงการวิจัย	(๔) ประเมินระหว่างเรียน โดยการ สังเกตพฤติกรรม สนทนา ถาม-ตอบ และให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียน



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

## หมวดที่ ๕

### หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

#### ๑. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๘ (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘ (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๕๙ (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐ (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๖๐ (ฉบับที่ ๘) พ.ศ. ๒๕๖๑ (ฉบับที่ ๙) พ.ศ. ๒๕๖๓ (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๓ (ฉบับที่ ๑๑) พ.ศ. ๒๕๖๔ ข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓ ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๔ และประกาศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### การกำหนดสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา

##### (๑) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	แต้มประจำ
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕๐
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕๐
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
F	ตก (Failed)	๐.๐๐

##### (๒) สัญลักษณ์ที่ไม่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	รอการประเมินผล (Incomplete)
O	โดดเด่น (Outstanding)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

S	พอใจ (Satisfactory)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)
U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No Report)

### การตัดสินผลการศึกษา

- (๑) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ A, B+, B, C+, C, D+, D หรือสัญลักษณ์ S ในแต่ละรายวิชา เป็นการประเมินผลว่า ได้ หรือ ผ่าน (Pass) และจะนับหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม
- (๒) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ F หรือสัญลักษณ์ U ในแต่ละรายวิชา เป็นการประเมินผลว่า ไม่ผ่าน และจะไม่นับหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม ในกรณีให้สอบแก้ตัวหรือปฏิบัติงานแก้ตัว เมื่อเสร็จสิ้นแล้ว จะให้สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำได้ไม่เกิน D หรือสัญลักษณ์ที่ไม่มีแต้มประจำ S
- (๓) สัญลักษณ์ O ในแต่ละรายวิชา ถือว่ามีความรู้ความสามารถและทักษะอยู่เกณฑ์โดดเด่น หรือสูงกว่าเกณฑ์ปกติที่ใช้วัดในรายวิชา
- (๔) ในกรณีที่เกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจเสนอความเห็นต่อคณะกรรมการประจำส่วนงานที่จัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณาให้ผลการประเมินเป็นสัญลักษณ์ที่ไม่มีแต้มประจำ (O S หรือ U) ได้ ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนการวัดผลในรายวิชานั้น ๆ แล้วเสร็จ ยกเว้นส่วนงานที่เปิดหลักสูตรต้องการผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำตามปกติ
- (๕) ในกรณีที่มีการวัดผลในช่วงเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน หากนักศึกษาสอบไม่ผ่านในรายวิชาใด ให้จัดการสอบแก้ตัวในรายวิชานั้นเพิ่มอีกหนึ่งครั้ง

### การจำแนกสภาพนักศึกษา

สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาเป็นปีแรกจะจำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สองตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค ส่วนนักศึกษาที่ศึกษาตั้งแต่ปี ๒ เป็นต้นไป จะจำแนกสภาพนักศึกษา เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติของแต่ละภาค โดยพิจารณา ดังต่อไปนี้

- (๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐
- (๒) นักศึกษาสภาพพิพาทันท์ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้แต้มสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ จำแนกออกเป็น ๒ ประเภท คือ
  - ประเภทที่ ๑ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๑.๘๐
  - ประเภทที่ ๒ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

นักศึกษาที่ได้แต้มสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ จะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย นักศึกษาจะพ้นจากสภาพวิทยฐานะนั้น ต้องเรียนให้ได้แต้มสะสมสูงขึ้นไปถึง ๒.๐๐ จึงสามารถศึกษาต่อในสภาพนักศึกษาปกติได้ หากได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐ ต่อเนื่องหลายภาคการศึกษา ก็อาจมีโอกาสนำพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาจะมีการผ่อนปรน ในภาคการศึกษาที่เกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน

## ๒. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

### ๒.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

#### (๑) การทวนสอบในระดับรายวิชา

- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเดียวกันในแต่ละภาคการศึกษา ร่วมกันพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อสอบและประเมินความครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา ก่อนที่จะใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

#### (๒) การทวนสอบในระดับหลักสูตร

- คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะประชุมและพิจารณาร่วมกัน เพื่อทำหน้าที่กำกับดูแลการจัดการเรียนการสอน โดยสุ่มอย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา นำข้อสอบมาประเมินถึงความครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ และนำผลการสอบ ผลการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา และรายงานรายวิชา มคอ.๕ มาพิจารณา

### ๒.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

#### (๑) สอบถามความพึงพอใจของผู้สำเร็จการศึกษา

#### (๒) สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

#### (๓) ภาวะการดำเนินงานทำหรือเรียนต่อของบัณฑิต

## ๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับและประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดลและเกณฑ์ของสาขาวิชา ดังนี้

#### (๑) ลงทะเบียนเรียนครบตามรายวิชา และหน่วยกิตครบที่กำหนดไว้

#### (๒) ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

#### (๓) ผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### (๔) ในกรณีที่ผลการศึกษาดีเด่นและไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใดๆ ในหลักสูตร ผู้ที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๕๐ จะได้รับเกียรติคุณอันดับ ๑ ส่วนผู้ที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำ ๓.๒๕ จะได้รับเกียรติคุณอันดับ ๒

สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษมีเกณฑ์เพิ่มเติม ดังนี้

#### (๑) ต้องรักษาแต้มเฉลี่ยสะสมให้ไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ มิฉะนั้นจะเปลี่ยนสภาพเป็นนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ทั้งนี้ให้นับหน่วยกิตทุกรายวิชาที่นักศึกษาเรียนไปแล้ว





ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

(๒) ต้องส่งโครงการวิจัย (Research Project) และสอบป้องกันให้ผ่าน จึงจะถือว่าสำเร็จการศึกษา

#### ๔. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ การอุทธรณ์ให้  
อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น และให้อุทธรณ์ภายใน ๓๐ วันนับแต่วันที่ได้รับทราบหรือถือว่าทราบคำสั่ง โดยต้องทำ  
เป็นหนังสือแสดงข้อเท็จจริงและเหตุผลในการอุทธรณ์และแสดงให้เห็นว่าคำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม หรือไม่ได้รับ  
ความเป็นธรรมอย่างไร พร้อมลงลายมือชื่อ ส่วนงานที่สังกัด และที่อยู่ของนักศึกษาผู้อุทธรณ์

นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ได้ที่

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ ๒๗๒ ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

โทร. ๐๒-๒๐๑-๕๐๕๐ - ๕



## หมวดที่ ๖ การพัฒนาคณาจารย์

### ๑. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- ๑.๑ จัดการปฐมนิเทศ เพื่อให้อาจารย์ใหม่มีความรู้ความเข้าใจในนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชา และเป้าประสงค์ของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ตลอดจนกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ สิทธิประโยชน์และสวัสดิการต่างๆ ของอาจารย์ใหม่
- ๑.๒ แนะนำแนวความเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้ความรู้ในด้านการจัดการเรียนการสอน การประกันคุณภาพ การศึกษา ระเบียบ ข้อบังคับ และประกาศที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแนวปฏิบัติต่าง ๆ ในฐานะอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ เพื่อให้อาจารย์ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง
- ๑.๓ หัวหน้าภาควิชาอธิบายและมอบหมายภารกิจหลักที่ต้องรับผิดชอบในด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม
- ๑.๔ แนะนำอาจารย์พิเศษให้เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรตลอดจนรายวิชาที่จะสอน พร้อมทั้งมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้กับอาจารย์พิเศษ

### ๒. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### ๒.๑ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (๑) สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียน การพัฒนารายวิชาและหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัย คณะ หรือหน่วยงานภายนอก

#### ๒.๒ การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (๑) สนับสนุนให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการ เช่น การรับเชิญเป็นวิทยากรบรรยายในการประชุมวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินโครงการวิจัยและบทความ เป็นต้น
- (๒) สนับสนุนให้อาจารย์ขอทุนสนับสนุนงานวิจัยและตีพิมพ์บทความทางวิชาการและผลงานวิจัย
- (๓) สนับสนุนให้อาจารย์เข้าประชุม สัมมนา และอบรมทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- (๔) ส่งเสริมให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นผลงานประกอบการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

#### ๒.๓ ตัวชี้วัด / ตัวบ่งชี้

- ๒.๓.๑ ร้อยละของอาจารย์ใหม่ที่ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

๒.๓.๒ ร้อยละของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ

๒.๓.๓ ผลประเมินการจัดการเรียนการสอน

๒.๓.๔ ผลงานบริการวิชาการ ผลงานทางวิชาการ และผลงานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร



## หมวดที่ ๗ การประกันคุณภาพหลักสูตร

### ๑. การกำกับมาตรฐาน

#### ๑.๑ กระบวนการบริหารจัดการหลักสูตร

คณะวิทยาศาสตร์มีคณะกรรมการพิจารณาถ่วงดุลหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ทำหน้าที่ให้ความเห็น ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรและรายวิชาที่เสนอเปิดใหม่และขอปรับปรุง รวมทั้งตรวจสอบและกำกับคุณภาพของหลักสูตร ให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และนโยบายการศึกษาของมหาวิทยาลัย มีคณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ทำหน้าที่เสนอ หลักการและแนวปฏิบัติในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมนักศึกษา และการบริการการศึกษา รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงานต่างๆ สำหรับคุณวุฒิและคุณสมบัติของอาจารย์ มีดังต่อไปนี้

- (๑) อาจารย์ประจำ หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และ ศาสตราจารย์ ในสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรนั้น ที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของการ อุดมศึกษา และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาตามที่สถาบันกำหนด
- (๒) อาจารย์พิเศษ หมายถึง ผู้ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ
- (๓) อาจารย์ประจำหลักสูตร หมายถึง อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่เปิดสอนตามที่สภาสถาบันเห็นชอบ/อนุมัติ และมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็น ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรง ตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง
- (๔) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนา หลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผลและการ พัฒนาหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน โดยต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา และไม่เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกัน
- (๕) อาจารย์ผู้สอน หมายถึง อาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือ มีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่ สอน ในกรณีของอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ จะประกาศใช้ ให้สามารถทำหน้าที่อาจารย์ ผู้สอนต่อไปได้ ในกรณีของอาจารย์พิเศษ อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ทั้งนี้ต้องมีคุณวุฒิ ขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนมาแล้วไม่น้อย กว่า ๖ ปี ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็น ผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น ในกรณีของอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณวุฒิตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็น



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับวิชาที่สอน โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนา นักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้นๆ ด้วย

รวมทั้งเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาในอาเซียน (AUN-QA) และเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินงานที่เป็นเลิศ (EdPEX)

๑.๒ มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบไปด้วย ประธานหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐) และอาจารย์ประจำหลักสูตร ในด้านต่าง ๆ ทำหน้าที่ บริหารจัดการหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายและหลักเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ มีการควบคุม กำกับ ดูแล ให้มีการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ โดยให้มีรายละเอียดในเรื่องต่าง ๆ เช่น การทำ มคอ.๓-๗ แผนเกี่ยวกับรายวิชาที่เปิดสอนประจำภาคเรียน การรวบรวมข้อมูลทางสถิติของนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตร และการประเมินหลักสูตร รวมทั้งการดำเนินการประกันคุณภาพภายในตามระบบประกันคุณภาพภายในหลักสูตร

### ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

## ๒. บัณฑิต

บัณฑิตที่จบการศึกษาจะมีคุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ๕ ด้าน ดังต่อไปนี้

### (๑) ด้านคุณธรรม จริยธรรม

บัณฑิตแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมความเสียสละ การช่วยเหลือผู้อื่น และความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา เคารพในสิทธิและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ไม่คัดลอกงานของผู้อื่นโดยไม่ได้อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล

### (๒) ด้านความรู้

บัณฑิตสามารถบอกแนวคิด นิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญทางด้านเคมี

### (๓) ด้านทักษะทางปัญญา

บัณฑิตสามารถนำความรู้ทางด้านเคมีมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

### (๔) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

บัณฑิตสามารถปรับตัวเพื่อทำงานในองค์กร และทำงานร่วมกับผู้อื่น ๆ ได้ มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

### (๕) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตสามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผลข้อมูลเชิงตัวเลขได้ และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ทั้งนี้ผลการเรียนรู้ของหลักสูตรได้มีการเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ๕ ด้านของ สกอ ซึ่งแสดงอยู่ในภาคผนวก ๓

### ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

- (๑) จำนวนบัณฑิตใหม่ที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระหรือเรียนต่อ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของผู้ตอบแบบสอบถามต่อปี
- (๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

### ๓. นักศึกษา

#### ๓.๑ กระบวนการรับนักศึกษา

- (๑) นักเรียนผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลประกาศรับสมัครและหลักเกณฑ์ต่างๆ ผ่านทางเว็บไซต์ของคณะและมหาวิทยาลัยมหิดล การคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์มีช่องทาง ดังนี้
  ๑. ผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งดำเนินการโดยที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.)
  ๒. ผ่านการสอบข้อเขียน และสัมภาษณ์ ตามโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) หรือโครงการอื่นในลักษณะเดียวกัน
  ๓. เป็นผู้ที่อยู่ในโครงการ พสวท. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผ่านข้อกำหนดตามเงื่อนไขของโครงการ
  ๔. ผ่านการคัดเลือกโดยวิธีพิเศษที่มหาวิทยาลัยมหิดลและคณะวิทยาศาสตร์กำหนด
- (๒) นักศึกษาสามารถเข้าเรียนในสาขาวิชาเคมี ได้ ๒ ช่องทาง
  ๑. เข้าสาขาวิชาตั้งแต่ชั้นปีที่ ๑ ผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งดำเนินการโดยที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.)
  ๒. เข้าสาขาวิชาตั้งแต่ชั้นปีที่ ๒ โดยนักศึกษาตามข้อ (๑) ต้องสอบได้ผ่านชั้นปีที่ ๑ และแสดงความประสงค์จะเข้าสาขาวิชา ทั้งนี้ นักศึกษาต้องผ่านการคัดเลือกอีกครั้ง ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- (๓) นักศึกษาที่เข้าสาขาวิชาเคมีแล้ว และมีผลการเรียนดีเด่น โดยมีแต้มเฉลี่ยสะสม เมื่อจบชั้นปีที่ ๒ ไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ สามารถเลือกศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธานได้

#### ๓.๒ การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา



คณะวิทยาศาสตร์มีการจัดค่ายเสริมสร้างและปฐมนิเทศให้แก่นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกตามข้อ ๓.๑ (๑) ก่อนเปิดภาคการศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

๓.๓ การควบคุม การดูแล การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

(๑) หลักสูตรกำหนดและมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาแต่ละคน เพื่อแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร ให้คำปรึกษาด้านการเรียน การลงทะเบียนรายวิชา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย และปัญหาอื่นๆ ตั้งแต่เข้าเรียนในสาขาวิชาเคมี จนสำเร็จการศึกษา โดยมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา อย่างน้อย ๓ ชั่วโมง / สัปดาห์

(๒) มีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการคอยให้คำแนะนำการทำโครงการวิจัยที่นักศึกษาสนใจ

(๓) มีเจ้าหน้าที่หลักสูตรที่ช่วยประสานงานระหว่างอาจารย์และนักศึกษา และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาในด้านเอกสารต่างๆ ได้แก่ การลงทะเบียน การขอทุน รวมทั้งกิจกรรมต่างๆ

(๔) มีการสำรวจติดตาม และประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตร ๒ ครั้ง / ภาคการศึกษา เพื่อให้การช่วยเหลือได้อย่างทันเวลาสำหรับนักศึกษาที่มีปัญหา

๓.๔ ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

(๑) ความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของนักศึกษาจะถูกนำเข้าไปประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อปรึกษาหารือ วางแผน และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสม จากนั้นนำเสนอต่อที่ประชุมภาควิชา เพื่อพิจารณาหาข้อสรุปร่วมกัน และมีการดำเนินต่อไป

(๒) นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ การอุทธรณ์ให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น และให้อุทธรณ์ภายใน ๓๐ วันนับแต่วันที่ได้รับทราบหรือถือว่าทราบคำสั่ง โดยต้องทำเป็นหนังสือแสดงข้อเท็จจริงและเหตุผลในการอุทธรณ์และแสดงให้เห็นว่าคำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม หรือไม่ได้รับความเป็นธรรมอย่างไร พร้อมลงลายมือชื่อ ส่วนงานที่สังกัด และที่อยู่ของนักศึกษาผู้อุทธรณ์

นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ได้ที่

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๒๗๒ ถ. พระรามหก แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

โทร. ๐๒-๒๐๑-๕๐๕๐ - ๔

### ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

(๑) จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี

(๒) จำนวนนักศึกษาปีสุดท้ายที่สำเร็จการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี

(๓) นักศึกษาสำเร็จการศึกษาโดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ยไม่เกิน ๕ ปี

(๔) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕



จากคะแนนเต็ม ๕.๐ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของ  
คณะกรรมการการอุดมศึกษา)

#### ๔. อาจารย์

##### ๔.๑ การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิ  
การศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชาและคณะกรรมการบริหารทรัพยากรบุคคลของมหาวิทยาลัย  
กำหนด และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ตามประกาศของ  
กระทรวงศึกษาธิการ โดยการรับอาจารย์ในภาควิชาเคมี จะต้องมีการประชุมเห็นชอบจากที่ประชุมภาควิชา  
เพื่อให้ได้อาจารย์ใหม่ในสาขา/ความเชี่ยวชาญที่ตรงกับความต้องการของภาควิชา

##### ๔.๒ การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจะต้องร่วมกันวางแผนการจัดการเรียนการสอน การ  
ประเมินผล และพิจารณาผลประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียม  
สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้  
บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

##### ๔.๓ การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรสามารถเชิญอาจารย์พิเศษจากหน่วยงานภาคเอกชน และสถาบันต่าง ๆ ที่  
เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักศึกษา ทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน  
การทำงานในวิชาชีพได้จริง การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษจะพิจารณาจากคุณสมบัติ และประสบการณ์ ที่  
สอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชานั้น ๆ ซึ่งคณาจารย์พิเศษจะมีความชำนาญ ที่ต่างไปจากความชำนาญของ  
คณาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะเสนอรายชื่อคณาจารย์พิเศษ ต่อคณะกรรมการ  
บริหารหลักสูตร เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ในการแต่งตั้งเป็นคณาจารย์พิเศษ  
โดยที่คณาจารย์พิเศษจะต้องสอนไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนชั่วโมงในรายวิชานั้น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับ  
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ โดยผ่านความ  
เห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมี  
อาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการ  
จัดการเรียนการสอนรายวิชานั้นๆ ด้วย

##### ๔.๔ การพัฒนาอาจารย์

อาจารย์ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ ทั้งในด้านการจัดการ  
เรียนการสอนและงานวิจัย ผ่านการอบรม ดูงาน และทัศนศึกษา





### ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

(๑) มี มคอ.๓ มคอ. ๔ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ครบทุกรายวิชาที่รับผิดชอบ

(๒) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

(๓) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

ตัวชี้วัด (๒) – (๓) เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

### ๕. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

คณะวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการควบคุมคุณภาพของหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ เกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาในอาเซียน (AUN-QA) เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินงานที่เป็นเลิศ (EdPEX) และนโยบายการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยมีคณะกรรมการและผู้เกี่ยวข้องที่ดำเนินงานสอดคล้องประสานและเชื่อมโยงกันในแต่ละระดับ ดังนี้

๕.๑ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ศิษย์ปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ประกอบการที่มีสายงานใกล้เคียงกับสาขาวิชา กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และผลการดำเนินงานที่ผ่านมา เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

๕.๒ คณะกรรมการพิจารณากลับกรองหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ทำหน้าที่ให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรที่เสนอเปิดใหม่และขอปรับปรุง รวมทั้งตรวจสอบและกำกับคุณภาพของหลักสูตร ให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และนโยบายการศึกษาของมหาวิทยาลัย ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการภายนอกคณะ ตามลำดับ ดังนี้ คณะกรรมการพิจารณากลับกรองหลักสูตรระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี คณะกรรมการประจำมหาวิทยาลัยมหิดล และสภามหาวิทยาลัยมหิดล

๕.๓ หลังสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะร่วมกันบริหารหลักสูตร พัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผล

๕.๔ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ประธานหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐) และอาจารย์ประจำหลักสูตร ในด้านต่าง ๆ จะต้องประชุมร่วมกันในการออกแบบหลักสูตร ควบคุมกำกับการจัดทำรายวิชา โดยให้มีวิธีประเมิน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผลการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับปรัชญาปณิธาน พันธ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

กิจและนโยบายของมหาวิทยาลัยมหิดล

- ๕.๕ อาจารย์ผู้สอนจัดการเรียนการสอน และการประเมินจากการสอบข้อเขียน/ปากเปล่า/ปฏิบัติ การสังเกต พฤติกรรม การนำเสนอผลงาน และอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน มคอ.๓ ของรายวิชา และต้องส่งผลการประเมิน รวมทั้งเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนน ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อนำเข้าที่ประชุมและให้ความเห็นชอบ รวมทั้งจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสพการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน ให้ครบทุกรายวิชา
- ๕.๖ คณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ทำหน้าที่เสนอหลักการและแนวปฏิบัติในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมนักศึกษา และการบริการการศึกษา รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงานต่างๆ

### ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

- (๑) ผลการประเมินการเรียนการสอนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐๐
  - (๒) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวน การดำเนินงานหลักสูตร
  - (๓) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาเคมี
  - (๔) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสพการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
  - (๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสพการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน ให้ครบทุกรายวิชา
- ตัวชี้วัด (๒) – (๕) เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

### ๖. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

๖.๑ การบริหารงบประมาณ

- (๑) มีคณะกรรมการพิจารณาจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย เพื่อใช้ งบประมาณที่ได้รับจัดสรรให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- (๒) มีคณะกรรมการบริหารภาควิชาประเมินค่าใช้จ่ายของรายวิชาและหลักสูตร

๖.๒ ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- (๑) มีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการเพียงพอ



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

- (๒) มีวัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เพียงพอต่อการเรียนการสอน
- (๓) มีระบบการบริหารจัดการห้องเรียนและห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม
- (๔) มีผู้ดูแลรับผิดชอบ ประสานงานในการให้บริการและบำรุงรักษาสื่อการสอนและอุปกรณ์
- (๕) มีห้องสมุดที่มีตำรา หนังสืออ้างอิง เอกสาร หรืออุปกรณ์การเรียนการสอนที่สนับสนุนโดยภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยมหิดล

#### ๖.๓ การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- (๑) ห้องสมุดภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ห้องสมุดสตางค์ คณะวิทยาศาสตร์ และหอสมุดกลาง จัดให้มีการส่งรายชื่อหนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง เอกสาร หรืออุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปยังห้องสมุด หอสมุดกลาง เพื่อดำเนินการจัดซื้อตามปีงบประมาณ
- (๒) มีการจัดงบประมาณสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตร จากเงินงบประมาณ เพื่อใช้ในการจัดสรร วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ สำหรับการเรียนการสอนและปฏิบัติการ

#### ๖.๔ การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- (๑) ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ และหอสมุดกลาง มีการสำรวจ ส่งแบบสอบถามแก่ผู้ใช้บริการ เพื่อประเมินความพร้อมและการใช้งานของหนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง เอกสาร หรืออุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปยังห้องสมุด หอสมุดกลาง
- (๒) ภาควิชาใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นกลไกในการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ จากความเห็นของนักศึกษา และมีวาระการประชุมของภาควิชาที่เกี่ยวข้องกับความเพียงพอของทรัพยากร เพื่อรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร หลังจากนั้นคณะกรรมการบริหารภาควิชาจะมีการประชุม เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับการจัดหาหรือแจ้งความจำนงไปที่คณะ เพื่อให้มีการจัดหาต่อไป

#### ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

- (๑) ระดับความพึงพอใจของบุคลากรและ/หรือนักศึกษา ต่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หนังสือ และเอกสาร ประกอบการเรียนการสอนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐๐
- (๒) มีระบบประสานงาน ดูแล นักศึกษา

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

**๗. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)**

**ตารางที่ ๗.๑** ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
จำนวน ๑๒ ตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
(๑) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาค การศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๗) มีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผล จากผลการประเมินการดำเนินการในปีที่ผ่านมาที่รายงานใน มคอ.๗		✓	✓	✓	✓
(๘) อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศ (ถ้ามี) หรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓

ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕				✓	✓
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕					✓

เกณฑ์ประเมิน : หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมินดังนี้

(๑) ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ ๑-๕) มีผลการดำเนินการบรรลุเป้าหมาย และ

(๒) จำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่า ๘๐% ของตัวบ่งชี้ทั้งหมดของแต่ละปี

ตารางที่ ๗.๒ ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่หลักสูตรกำหนดเพิ่มเติม

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
<b>๒. บัณฑิต</b>					
(๑) จำนวนบัณฑิตใหม่ที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระหรือเรียนต่อ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของผู้ตอบแบบสอบถาม ต่อปี					✓
<b>๓. นักศึกษา</b>					
(๑) จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี		✓	✓	✓	✓
(๒) จำนวนนักศึกษาปีสุดท้ายที่สำเร็จการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี				✓	✓
(๓) นักศึกษาสำเร็จการศึกษาโดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ยไม่เกิน ๕ ปี	✓	✓	✓	✓	✓
<b>๔. อาจารย์</b>					
(๑) มี มคอ.๓ มคอ.๔ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ครบทุกรายวิชาที่รับผิดชอบ	✓	✓	✓	✓	✓
<b>๕. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน</b>					



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

(๑) (๑) ผลการประเมินการเรียนการสอนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
<b>๖. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้</b>					
(๑) ระดับความพึงพอใจของบุคลากรและ/หรือนักศึกษา ต่อ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หนังสือ และเอกสารประกอบการเรียนการสอนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
(๒) มีระบบประสานงาน ดูแล นักศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓



## หมวดที่ ๘ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### ๑. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### ๑.๑ การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่ใช้ในการประเมินการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและปรับปรุงกลยุทธ์การสอนที่วางแผนไว้ จะดำเนินการโดยให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนในด้านเทคนิคการสอน กระบวนการในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กิจกรรมเสริมประสบการณ์ นอกจากนี้จากการทดสอบนักศึกษา หรือสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการโต้ตอบหรือร่วมอภิปราย แสดงความเห็นในชั้นเรียนต่อปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ก็สามารถนำมาประเมินประสิทธิผล การสอน และสามารถได้ข้อมูลสำหรับนำไปปรับปรุงวิธีการสอนได้

#### ๑.๒ การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ผู้สอนในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะการสอน กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา ตลอดจนประเมินแบบทดสอบของอาจารย์ผู้สอนด้วย

### ๒. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

#### ๒.๑ ประเมินจากนักศึกษาและศิษย์เก่า

สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาปัจจุบันทุกชั้นปี ความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ ต่อคุณภาพของหลักสูตรสำหรับศิษย์เก่านั้นจะประเมินโดยใช้แบบสอบถามและดำเนินการตามโอกาสที่เหมาะสม

#### ๒.๒ ประเมินจากนายจ้างหรือสถานประกอบการ และ/หรือผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ดำเนินการโดยสัมภาษณ์จากนายจ้างหรือส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไปยังสถานประกอบการ

#### ๒.๓ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือที่ปรึกษา

ดำเนินการโดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความเห็น หรือพิจารณาจากข้อมูลในรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรหรือจากรายงานของการประเมินผลการประกันคุณภาพภายใน

### ๓. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินผลการดำเนินการ ให้เป็นไปตามการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด ๗ ข้อ ๗

### ๔. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง



ระดับปริญญา  ตรี  โท  เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเคมี

---

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ ๒ ทำให้ทราบคุณภาพในภาพรวมของหลักสูตร ซึ่งทำให้สามารถวางแผน หรือการเตรียมการสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรในรอบต่อไป โดยมีการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๕ ปี ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อหามีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต