



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

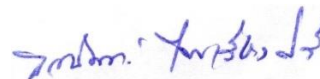
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในคราวประชุมครั้งที่ 21/2563 เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2563



(ศาสตราจารย์ ดร. ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 3 ธันวาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	9
หมวดที่ 3 : ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	13
หมวดที่ 4 : ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	52
หมวดที่ 5 : หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	79
หมวดที่ 6 : การพัฒนาอาจารย์	82
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	83
หมวดที่ 8 : การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	86
ภาคผนวก	
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา	87
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	120
3. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร	121
4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่	199
5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	224
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561	236
7. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาเคมี พ.ศ. 2559 (มคอ.1)	254

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะ วิทยาศาสตร์ ภาควิชา เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

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

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. **วิชาเอก** - ไม่มี -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		
แผนปกติ ไม่น้อยกว่า	133	หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี และใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

- ☒ ภาษาไทย
☐ ภาษาต่างประเทศ
☐ ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

5.4 การรับผู้เข้าศึกษา

- ☐ รับเฉพาะนักศึกษาไทย
☐ รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ
☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- ☒ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
☐ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
 ชื่อสถาบัน ประเทศ
 รูปแบบของการร่วม
☐ ร่วมมือกัน โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้ให้ปริญญา
☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ☒ หลักสูตรเดี่ยว
☐ หลักสูตรสาขาวิชาร่วม

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ☐ หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)
☐ หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)
 - เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2507
 - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
 - สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 27 เดือน มกราคม พ.ศ 2564
 - สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 20 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2564

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- นักเคมีในสถาบันวิจัย
- อาจารย์ระดับมัธยมศึกษา/อาจารย์ระดับอุดมศึกษา
- นักวิจัย/นักวิเคราะห์คุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรม
- ตำรวจพิสูจน์หลักฐาน
- อื่นๆ เช่น ธุรกิจส่วนตัว ผู้แทนฝ่ายขายสารเคมีและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
1. ผศ.ดร.ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549
2. รศ.ดร.พูนพันธ์ มีเผ่าพันธ์	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538
3. ผศ.ดร.สุลาวัลย์ ขาวผ่อง	ปร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546
4. ผศ.ดร.รุ่งลาวัลย์ สมสุนันท์	Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), The University of Nottingham, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539
5. ผศ.ดร.สมชัย ลาภอนันต์นพคุณ	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538 กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ เคมี), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ☒ ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

11.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

นโยบายยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2560-2580) ได้กำหนดกรอบในการพัฒนาประเทศโดยมีแนวทางตามวิสัยทัศน์ “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” เพื่อกระตุ้นให้มีการพัฒนาทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรธรรมชาติ ให้พลเมืองในทุกช่วงวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีและสามารถใช้ศักยภาพได้อย่างเต็มที่เพื่อสนับสนุนการแข่งขันของประเทศ ส่งเสริมให้ภาครัฐและเอกชนทำงานร่วมกันเพื่อประโยชน์ของส่วนรวม โดยมุ่งสร้างโอกาสอย่างทั่วถึง และให้ความสำคัญกับความเสมอภาคทางสังคม ใช้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาประเทศ การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2564 ตระหนักถึงนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ ในการพัฒนาและฟื้นฟู เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และตอบสนองในแต่ละด้านดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 2 การสร้างความสามารถในการแข่งขัน ประเทศไทยมีจุดมุ่งหมายที่จะยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ เริ่มจากการต่อยอดจากอดีต ปรับปัจจุบัน และสร้างคุณค่าใหม่ในอนาคต สาขาวิชาเคมีตอบรับยุทธศาสตร์ชาติในข้อนี้โดยการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาประยุกต์ความรู้ทางสาขาวิชาเคมีให้ผสมผสานกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมของเศรษฐกิจและสังคมโลกสมัยใหม่ สามารถเข้าใจความเชื่อมโยงของโครงสร้างพื้นฐาน วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและดิจิทัล และเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมได้ โดยสามารถใช้ความรู้ทางเคมีวิเคราะห์เพื่อตอบสนองต่อการตรวจสอบมาตรฐานเกษตรปลอดภัย และใช้ความรู้ด้านเคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ ตลอดจนเคมีเชิงฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร ยา วัสดุทางการแพทย์และการผลิตพลังงานทางเลือก เมื่อเสริมเข้ากับความรู้ทางชีวเคมี จะสามารถเข้าสู่การบูรณาการในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ขยายโอกาสทางการค้า ยกระดับรายได้เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ตลอดจนขยายโอกาสในการแข่งขันระดับสากล

ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์ การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีคุณธรรม มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบตนเอง สังคมและผู้อื่น อีกทั้งเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ เป็นพันธกิจหลักของภาควิชาเคมี บัณฑิตที่มีความรู้และทักษะทางวิชาชีพ เป็นพลเมืองที่ดีเมื่อมีหลักความคิดที่ถูกต้อง และสามารถที่จะทำประโยชน์ให้สังคมในระดับท้องถิ่นและระดับสากลได้มากขึ้นเมื่อมีทักษะในการสื่อสารที่ดี ทั้งนี้ปัจจุบันโลกกำลังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นักเคมีที่สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และความเปลี่ยนแปลงจะประสบความสำเร็จได้ โดยหลักสูตรได้เสริมกระบวนการศึกษาทั่วไปและวิชาเอกเลือกที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองในรอบด้าน นอกเหนือจากความรู้เชิงวิชาการ เพื่อเตรียมความพร้อมในการก้าวไปสู่การเป็นพลเมืองที่ดีของชาติและของโลก จากการวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม การสร้างระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับนานาชาติ และการตระหนักถึงปัญหาที่หลากหลาย

ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 5 การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อคุณภาพชีวิต โดยยุทธศาสตร์ของชาติได้ให้ความสำคัญต่อการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาเคมีมีส่วนเกี่ยวข้องกับการให้ความรู้โดยตรงแก่นักศึกษาให้ตระหนักถึงความเชื่อมโยงของวิชาชีพกับความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีการปลูกฝังให้นักศึกษาคำนึงถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของตนเองและผู้อื่น รวมทั้งการจัดการของเสียที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการสารเคมีและระบบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล โดยส่งเสริมให้นักศึกษามีคุณลักษณะและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี ทั้งนี้ยังได้สอดแทรกค่านิยมของการบริโภค การผลิตที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพและการบริการวิชาการในอนาคต

11.2 การตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs

การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีในครั้งนี้ มีแนวทางที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals) ที่กำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ ดังต่อไปนี้

เป้าหมายที่ 4 การศึกษาที่มีคุณภาพ (Quality Education) การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ สาขาวิชาเคมีมุ่งเน้นที่จะยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยใช้รูปแบบการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) โดยพิจารณาจากความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักศึกษามีความรู้และทักษะอันเป็นที่ต้องการของตลาดงาน ได้รับการจ้างงาน และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากความรู้เชิงวิชาการแล้ว หลักสูตรยังส่งเสริมให้นักศึกษาใฝ่รู้ และมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน สื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมในการประกอบอาชีพและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เป้าหมายที่ 8 งานและความเจริญทางเศรษฐกิจ (Decent Work and Economic Growth) ร้อยละของการจ้างงานของบัณฑิตเป็นดัชนีที่สำคัญในการบอกความสำเร็จของหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรต้องการยกระดับมาตรฐานของบัณฑิตให้เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้บัณฑิต โดยให้บัณฑิตสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงและใช้ความรู้ความสามารถในเชิงบูรณาการกับสหวิทยาการได้ มีความคิดสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก รวมทั้งมีความพร้อมในการสื่อสารภาษาอังกฤษ ภาษาต่างประเทศ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับตนเอง และเป็นกำลังในการพัฒนาเศรษฐกิจ

เป้าหมายที่ 9 นวัตกรรมทางอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐาน (Industry Innovation and Infrastructure) สาขาวิชาเคมีมีความเกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นอีกมากมาย เช่น เคมีอุตสาหกรรม วัสดุศาสตร์ ชีวการแพทย์ และเภสัชกรรม เป็นต้น การคิดค้นนวัตกรรมสมัยใหม่อาศัยความรู้ทางเคมีในทุกแขนง การผลิตบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ ซึ่งสามารถประยุกต์และบูรณาการความรู้ได้ จึงเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทางอุตสาหกรรมและโครงสร้างพื้นฐานเป็นอย่างยิ่ง ศักยภาพในการทำวิจัยของนักศึกษาจะได้รับการพัฒนาจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการวิชาเอกที่ออกแบบเพื่อให้ นักศึกษาเชื่อมโยงความรู้ทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เป้าหมายที่ 10 การลดความเหลื่อมล้ำ (Reduced Inequalities) หลักสูตรฯต้องการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการแข่งขันในตลาดงานและได้รับการจ้างงานได้มากขึ้น โดยเน้นการเพิ่มอัตราการจ้างงานในช่วงปีแรกหลังจบการศึกษา เมื่อบัณฑิตได้ประกอบอาชีพโดยใช้ความรู้และทักษะทางวิชาชีพ จะสามารถยกระดับความเป็นอยู่ของตนเองและครอบครัว โดยหากบูรณาการความรู้ได้ ยังสามารถเป็นผู้ประกอบการ อีกทั้งเสริมสร้างค่านิยมในการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนและสังคม

เป้าหมายที่ 17 การเป็นหุ้นส่วนเพื่อบรรลุเป้าหมาย (Partnerships for the Goals) การเรียนการสอนที่ปรับปรุงในครั้งนี้ ให้ความสำคัญกับการฝึกงานและการฝึกสหกิจศึกษา โดยมีการสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการและสถาบันต่างๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการทำงานในสถานการณ์จริง และมีความเป็นนักวิจัยที่มีมาตรฐานระดับสากล ทั้งเชิงวิชาการ ทักษะความปลอดภัย ทักษะการปฏิบัติการและขยายความร่วมมือเชิงสหวิทยาการ

11.3 การตอบนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

พันธกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีจุดมุ่งหมายที่ส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาบุคคลให้เป็นผู้มีความรู้ (Learner Person) ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Co-creator) และเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพออกสู่สังคม ให้เป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก โดยให้เป็นผู้มีความรู้ มีทักษะ มีคุณธรรม ทั้งนี้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มุ่งให้นักศึกษามีความรู้ครบถ้วนในแต่ละแขนงวิชา ส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยทั้งระดับพื้นฐานและประยุกต์การฝึกงาน และการฝึกสหกิจศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำทักษะที่ได้รับไปแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาสามารถสื่อสารทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ รวมทั้งใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ **CMU Smart Students** ซึ่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้ในการพัฒนานักศึกษา และผลิตบัณฑิต ซึ่งประกอบด้วย

Smart IT นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการเตรียมความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ ในการศึกษา การดำรงชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

Smart English นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการพัฒนาด้านภาษาต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง ผ่านกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ และกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่าง ๆ โดยสามารถสื่อสารเบื้องต้นได้ และเมื่อเข้าสาขาวิชาเอก สามารถสืบค้นบทความวิจัยและอ่านตำราภาษาอังกฤษเพื่อแสวงหาความรู้ได้ นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษได้

Smart Character นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการส่งเสริมให้เป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ คุณธรรม กล้าแสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมที่มีความแตกต่างกันได้

Smart Health นักศึกษาในหลักสูตร เป็นผู้ใส่ใจในการดูแลสุขภาพกายและใจ มีร่างกายที่แข็งแรง ปรับตัวได้ดีกับความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ มีทัศนคติที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น

Smart Brain นักศึกษาในหลักสูตร จะได้รับการส่งเสริมให้เป็นผู้ที่แสวงหาความรู้อย่างมีวิจารณญาณ และต่อเนื่อง สามารถวิเคราะห์ ประยุกต์ และบูรณาการความรู้เพื่อประกอบอาชีพ และเป็นกำลังของประเทศในการแข่งขัน

Smart Heart นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการสนับสนุนให้เป็นผู้ที่มีจิตอาสา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำประโยชน์ให้แก่สังคม

11.4 การตอบความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรฯ ให้ความสำคัญของการปรับปรุงทั้งกระบวนการวิชาที่บรรจุในหลักสูตร และกระบวนการที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยนำหลักการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) มาให้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพของนักศึกษา และผลิตบัณฑิตที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต เพิ่มโอกาสให้บัณฑิตได้เรียนรู้ ในรูปแบบอื่นๆ นอกเหนือจากการบรรยาย อภิปรายในชั้นเรียน การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) ปฏิบัติการหรือการเรียนรู้แบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) การเรียนรู้แบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) และการศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) และการปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training / Co-operative Education) เพื่อเสริมสร้างทักษะทางด้านปัญญา อีกทั้งเพิ่มกระบวนการวิชาทางสถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าไปเป็นวิชาแกนในหลักสูตร เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพิ่มการสอนเป็นภาษาอังกฤษสอดแทรกเข้าไปในกระบวนการเรียนให้มากขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้เกิดการใช้ภาษาอังกฤษอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้ใช้บัณฑิตยังเสนอให้หลักสูตรพิจารณาเสริมทักษะที่นอกเหนือไปจากความรู้เชิงวิชาการ อาทิ การส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาเรื่องความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความกล้าแสดงออก การชวนขยายหาความรู้อยู่เสมอ การปรับตัว และการเตรียมความพร้อมเข้าสู่การทำงาน โดยเสนอให้ฝึกนักศึกษาให้สามารถนำทฤษฎีมาใช้งานได้จริง รู้จักแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และถ่ายทอดความรู้สู่ผู้อื่นได้ ทำงานเป็นทีมได้ดี มีทัศนคติที่ดี มีความฉลาดทางอารมณ์ มีความสามารถที่จะคิดเชิงตรรกะและตัดสินใจได้ โดยหลักสูตรฯ ได้พิจารณาแล้วและตอบรับโดยการเลือกกระบวนการวิชาต่างๆ ในหมวดศึกษาทั่วไป และกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้เอื้อต่อการพัฒนาคุณลักษณะดังกล่าว

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

12.1 กลุ่มวิชา/กระบวนการวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- ☒ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมวดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมวดวิชาเลือกเสรี

12.2 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น

- ☒ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมวดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมวดวิชาเลือกเสรี
- ☐ ไม่มี

12.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจะดำเนินการโดยคณะที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ เป็นต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงานและแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา ในส่วนของวิชาเฉพาะ จะจัดการเรียนการสอนโดยสาขาวิชา ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 โดยมีคณะกรรมการกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

เคมีเป็นศาสตร์พื้นฐานที่ครอบคลุมทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต การบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันจึงมีเคมีเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย การศึกษาทางเคมีเป็นสิ่งสำคัญในอันที่จะนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ให้เป็นประโยชน์ต่อไป หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี จึงเป็นหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจอย่างกว้างขวาง ครอบคลุมศาสตร์ต่างๆ เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามศักยภาพของตนเอง เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น สามารถจบไปเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพในการพึ่งพาตนเองบนฐานสังคมพหุวัฒนธรรมภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ ที่มีการสื่อสารแบบไร้พรมแดน มีศักยภาพในการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความรู้และจริยธรรมตามกรอบวิชาชีพ เป็นที่ต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน สามารถนำพหุองค์และประเทศสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนและทัดเทียมมาตรฐานสากล (คุณสมบัติบัณฑิตตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ในประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ปี พ.ศ. 2558)

ดังนั้น เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการและศักยภาพของตนเอง หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี จึงได้มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตในสองกลุ่มหลักคือ เน้นทางวิชาการ และเน้นทางวิชาชีพ หลักสูตรฯ จึงประกอบไปด้วยแผนการศึกษา 2 แผน ได้แก่ แผนปกติ และแผนสหกิจศึกษา ซึ่งจะเน้นให้บัณฑิตมีความทักษะและความชำนาญในเชิงวิชาชีพ จึงทำให้ทั้งแผนการศึกษาทั้งสองแผนมีวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญตามความสามารถของนักศึกษาตั้งนี้

แผนปกติ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะทางเคมีในเชิงวิชาการ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ บัณฑิตที่ได้มีความรู้ที่จะใช้ในการศึกษาต่อในระดับสูงได้ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในหน่วยงานที่ต้องการบัณฑิตสาขาวิชานี้โดยตรงและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องได้

สำหรับแผนสหกิจศึกษานั้น มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญในเชิงวิชาชีพทางเคมีเป็นอย่างดี มีความรู้ความสามารถตลอดจนมีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ บัณฑิตจึงมีทักษะในเชิงเทคนิคเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางเคมีได้เป็นอย่างดี มีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลาสามารถนำพหุองค์ไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน และบัณฑิตในแผนนี้ยังมีความรู้ทางเคมีเพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้เช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่ :

- 1.2.1 เพื่อผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเคมีที่มีความรู้ทางเคมีทั่วไปและความชำนาญเฉพาะแขนงวิชาเคมีที่สามารถศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม
- 1.2.2 เพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถวิเคราะห์ วิจัย มีความคิดรวบยอดในศาสตร์ทางเคมีที่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณธรรมและจริยธรรม

- 1.2.3 เพื่อผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเคมีที่มีความสามารถปฏิบัติงานได้ตามความต้องการขององค์กรต่างๆ ทั้งในหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO1 มีความรู้และทักษะพื้นฐานทางด้านเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

- 1.1 มีความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีทางเคมี และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำวิจัย การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และใช้ประกอบวิชาชีพได้
- 1.2 มีทักษะด้านการทดลอง และใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของงาน และปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 1.3 มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานอุตสาหกรรม รวมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยของสังคม ชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

PLO2 มีความใฝ่รู้ เรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

- 2.1 ใฝ่เรียนรู้ ติดตามวิทยาการที่ทันสมัย ทันท่วงทีเหตุการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนแสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต
- 2.2 มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล
- 2.3 มีความคิดเชิงสร้างสรรค์ นวัตกรรม ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาในการทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบูรณาการกระบวนการและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสถิติ

PLO3 มีความสามารถสื่อสารความรู้ทางเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และสามารถใช้เทคโนโลยี

สารสนเทศ สู่สังคมวิชาการและสาธารณชน เพื่อส่งเสริมให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

- 3.1 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีวิจารณญาณในการเลือกสรร โดยคำนึงถึงคุณภาพของแหล่งข้อมูล
- 3.2 สามารถสื่อสารเพื่อถ่ายทอด แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ แสดงความคิดเห็น วิพากษ์ อภิปราย และนำเสนอข้อมูลทางเคมีและวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
- 3.3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

PLO4 มีความสามารถในการบริหารจัดการ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักบทบาทหน้าที่ มีความ

อ่อนน้อมถ่อมตน เข้าใจในความหลากหลายทางความคิดและวัฒนธรรม

- 4.1 วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีบทบาทในการทำงานเป็นทีม โดยสามารถเป็นทั้งผู้นำ และผู้ร่วมงานที่ดีได้ รู้หน้าที่และมีวินัย

4.2 รู้จักกาลเทศะ ส่งเสริมวัฒนธรรมอันดีงาม เคารพตัวเองและผู้อื่น

4.3 กล้าแสดงความเห็นที่แตกต่างในเชิงพัฒนา ตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

PLO5 มีความซื่อสัตย์ มุ่งทำความดี มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือสังคมและประเทศชาติ มีความพร้อมและมุ่งมั่นในการพัฒนาตนและสังคม

5.1 มีคุณธรรมและจริยธรรม และมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

5.2 มีเจตคติที่ดี มีจิตอาสา มุ่งมั่นพัฒนาชุมชนและสังคม ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

1.4 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

ชั้นปีที่ 1 นักศึกษามีความรู้พื้นฐานและทักษะด้านปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสามารถใช้อังกฤษในการสื่อสารเบื้องต้นได้

ชั้นปีที่ 2 นักศึกษามีความรู้และทักษะปฏิบัติการทางด้านเคมี สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

ชั้นปีที่ 3 นักศึกษามีความรู้ในสาขาวิชาเคมี มีทักษะในปฏิบัติการทางเคมี ชีวเคมีพื้นฐาน มีมาตรฐานการวิจัยเบื้องต้นและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ มีทักษะการประยุกต์และบูรณาการความรู้

ชั้นปีที่ 4 นักศึกษามีความรู้และมีทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางเชิงวิชาการได้อย่างเหมาะสม มีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. การปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs นโยบาย กลยุทธ์ ของมหาวิทยาลัย และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	1. มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจากประสิทธิผลของหลักสูตร ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ระบุไว้ 2. พิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการประเมินคุณภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร 3. รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมตามระยะเวลาที่เหมาะสม (ไม่เกิน 5 ปี) ในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ ความพึงพอใจและภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	1. ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี 2. ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ 3. ระดับความพึงพอใจของนายจ้างผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (ไม่น้อยกว่า สัปดาห์)
- ☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ
1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน
- ☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี -

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ☒ ระบบทวิภาค
 - ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม
 - ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม
 - ☒ ในเวลาราชการ
 - ☐ นอกเวลาราชการ
- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (เดือน..... ถึง.....)
 - ☐ ในเวลาราชการ
 - ☐ นอกเวลาราชการ
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (เดือน..... ถึง.....)
 - ☐ ในเวลาราชการ
 - ☐ นอกเวลาราชการ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า และ
- (2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมและ/หรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (3) เกณฑ์การรับนักศึกษาสหกิจศึกษา ต้องเป็นนักศึกษาวิชาเอกเคมีที่เรียนกระบวนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาแกนครบถ้วนตามแผนการศึกษาของแผนปกติในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 และมีระดับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมขั้นต่ำ 2.50 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- (1) นักเรียนที่เข้าศึกษาโดยระบบคัดเลือกของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
- (2) นักเรียนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้ดำเนินการคัดเลือกเอง
- (3) การคัดเลือกโดยคณะวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอบข้อเขียนและ/หรือ การสอบสัมภาษณ์ รวมทั้งพิจารณาจากผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนสอบโดยระบบคัดเลือกของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ☒ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ☒ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ☒ การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา
- ☒ นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ☒ จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- ☒ จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- ☒ จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ
- ☒ จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น

- ☒ จัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสาขาวิชาที่ครบถ้วน ทั้งในด้านวิชาการ กิจกรรมเสริมหลักสูตรและการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา
- ☒ จัดโครงการอบรมภาษาอังกฤษ
- ☒ เพิ่มกระบวนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ในการเรียนการสอนวิชาเคมีอื่น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)									
	2564		2565		2566		2567		2568	
	แผน ปกติ	แผน สหกิจศึกษา	แผน ปกติ	แผน สหกิจศึกษา	แผน ปกติ	แผน สหกิจศึกษา	แผน ปกติ	แผน สหกิจศึกษา	แผน ปกติ	แผน สหกิจศึกษา
ชั้นปีที่ 1	65	15	65	15	65	15	65	15	65	15
ชั้นปีที่ 2	-	-	65	15	65	15	65	15	65	15
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	65	15	65	15	65	15
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	65	15	65	15
รวมจำนวนนักศึกษา แต่ละแผน	65	15	130	30	195	45	260	60	260	60
รวมจำนวนนักศึกษา ทั้งสิ้น	80		160		240		320		320	
คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา							80		80	

2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้ง
งบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2564		2565 (ประมาณการ)		2566 (ประมาณการ)	
	งบประมาณ แผ่นดิน (ประมาณการ)	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้
การเรียนการสอน	367,566,100	76,045,400	353,260,300	65,458,000	360,325,500	68,654,000
วิจัย		11,448,600		11,046,000		11,168,000
บริการวิชาการแก่สังคม		1,837,300		1,656,000		1,676,000
การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม		530,000		530,000		530,000
สนับสนุนวิชาการ		2,178,000		2,023,000		2,049,000
บริหารมหาวิทยาลัย	47,369,200	31,460,700	48,316,600	28,955,000	49,283,000	28,106,000
รวม	414,935,300	123,500,000	401,576,900	109,668,000	409,608,500	112,183,000
รวมทั้งสิ้น	538,435,300		511,244,900		521,791,500	

2. ค่าใช้จ่ายต่อหัว

- แผนปกติ 307,091.84 บาท / คน
- แผนสหกิจศึกษา 307,091.84 บาท / คน

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ใน
ระดับเดียวกันหรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชา

ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง

- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชา ที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แผนปกติ	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	133	หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		6	หน่วยกิต
วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	97	หน่วยกิต
- วิชาแกน		28	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	69	หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ		55	หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15	หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6	หน่วยกิต
วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา	6	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
- วิชาแกน	28	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ	57	หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

3.1.3 กระบวนวิชา

แผนปกติ (Regular Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต
Required Courses	24 Credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)	15 หน่วยกิต
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
ENGL 101 Fundamental English 1	
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
ENGL 102 Fundamental English 2	
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
ENGL 225 English in Science and Technology Context	
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
CS 100 Information Technology and Modern Life	
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)	3 หน่วยกิต
201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
SC 114 Environmental Science in Today's World	

1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)				6 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	

วิชาเลือก (GE Electives) 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้

A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)

011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy	
012100	ม.ศน.	100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(2-3-4)
	RE	100	Mind Development for High Quality of Life	
074101	ศ.สข.	101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	EDHL	101	Promoting of Health in Everyday Life	
211100	ว.ชท.	100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3(3-0-6)
	BCT	100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MC	100	Introduction to Communication	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
176100	น.ศท.	100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	LAGE	100	Law and Modern World	
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
602103	อ.ทช.	103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
	BIOT	103	Agro-Industry and Quality of Life	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)

	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON 100	Economics for Everyday Life	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

011100	ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3(3-0-6)
	PHIL 100	Man and Philosophy	
012200	ม.ศน. 200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE 200	Mind Volunteer	
057132	ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2(2-0-4)
	EDPE 132	Happy Life in Camping	
109114	วจ.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FAGE 114	Art in Everyday Life	
109115	วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3(3-0-6)
	FAGE 115	Life and Aesthetics	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	97 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	97 Credits
2.1 วิชาแกน			28 หน่วยกิต
Core Courses			28 Credits
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)

	CS	102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH	115	Calculus for Natural Sciences 1	
206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)
	MATH	116	Calculus for Natural Sciences 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208262	ว.สธ.	262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	STAT	262	Elementary Statistics for Science and Technology	

2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 69 หน่วยกิต

Major: a minimum of 69 Credits

ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 - 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300 – 400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses

2.2.1 วิชาเอกบังคับ 55 หน่วยกิต

Major Requirements 55 Credits

203201	ว.คณ.	201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	CHEM	201	Organic Chemistry 1	
203202	ว.คณ.	202	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
	CHEM	202	Organic Chemistry 2	
203211	ว.คณ.	211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	CHEM	211	Fundamental Inorganic Chemistry	
203222	ว.คณ.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM	222	Physical Chemistry 1	
203223	ว.คณ.	223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	CHEM	223	Physical Chemistry 2	

203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	228	Physical Chemistry Laboratory 1	
203231	ว.คม.	231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	CHEM	231	Fundamental Analytical Chemistry	
203232	ว.คม.	232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
	CHEM	232	Electroanalytical Chemistry	
203241	ว.คม.	241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	241	Organic Chemistry Laboratory 1	
203242	ว.คม.	242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	242	Organic Chemistry Laboratory 2	
203286	ว.คม.	286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	286	Analytical Chemistry Laboratory 1	
203287	ว.คม.	287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	287	Analytical Chemistry Laboratory 2	
203303	ว.คม.	303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
	CHEM	303	Organic Spectroscopy	
203308	ว.คม.	308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1(0-3-0)
	CHEM	308	Organic Chemistry Laboratory 3	
203315	ว.คม.	315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)
	CHEM	315	Symmetry and Bonding	
203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
	CHEM	316	Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
	CHEM	318	Inorganic Chemistry Laboratory	
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)
	CHEM	323	Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
	CHEM	324	Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	327	Physical Chemistry Laboratory 2	
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2(2-0-4)
	CHEM	332	Chromatographic Analysis	

203405	ว.คม.	405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2(2-0-4)
	CHEM	405	Natural Product Chemistry	
203406	ว.คม.	406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	406	Organic Synthesis	
203413	ว.คม.	413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	413	Inorganic Spectroscopy	
203414	ว.คม.	414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	414	Physical Methods in Inorganic Chemistry	
203420	ว.คม.	420	การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว	2(2-0-4)
	CHEM	420	Catalysis and Surface Characterization	
203426	ว.คม.	426	วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
	CHEM	426	Methods in Computational Chemistry	
203427	ว.คม.	427	การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ	2(2-0-4)
	CHEM	427	Biomolecular and Material Design	
203428	ว.คม.	428	เคมีสารสนเทศ	2(2-0-4)
	CHEM	428	Chemoinformatics	
203431	ว.คม.	431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	431	Advanced Techniques in Analytical Chemistry	
203434	ว.คม.	434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2(2-0-4)
	CHEM	434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples	
203435	ว.คม.	435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	435	Advanced Electroanalytical Chemistry	
203458	ว.คม.	458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2(2-0-4)
	CHEM	458	Selected Topics in Chemistry 1	
203459	ว.คม.	459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2(2-0-4)
	CHEM	459	Selected Topics in Chemistry 2	
203471	ว.คม.	471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	
203472	ว.คม.	472	พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ	2(2-0-4)
	CHEM	472	Bioplastics and Smart Polymers	
203473	ว.คม.	473	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	473	Structure-Property Relationship of Polymers	

203474	ว.คม.	474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
203477	ว.คม.	477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	477	Polymer Chemistry Laboratory 1	
203478	ว.คม.	478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2(0-6-0)
	CHEM	478	Polymer Chemistry Laboratory 2	
209203	ว.คอ.	203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IC	203	Introduction to Industrial Chemistry	
211422	ว.ชท.	422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)
	BCT	422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
211423	ว.ชท.	423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BCT	423	Bioenergy Technology and Environment	
211452	ว.ชท.	452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT	452	Bioinnovation and Enterprises	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (if any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	133 หน่วยกิต
Total	a minimum of	133 Credits

แผนสหกิจศึกษา (Cooperative Education Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				30 หน่วยกิต
General Education				30 Credits
วิชาบังคับ				24 หน่วยกิต
Required Courses				24 Credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				15 หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)				3 หน่วยกิต
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)				6 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
วิชาเลือก (GE Electives)				6 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				
A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.				
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				
011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy	

012100	ม.ศน.	100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(2-3-4)
	RE	100	Mind Development for High Quality of Life	
074101	ศ.สข.	101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	EDHL	101	Promoting of Health in Everyday Life	
211100	ว.ชท.	100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3(3-0-6)
	BCT	100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MC	100	Introduction to Communication	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
176100	น.ศท.	100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	LAGE	100	Law and Modern World	
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
602103	อ.ทช.	103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
	BIOT	103	Agro-Industry and Quality of Life	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON	100	Economics for Everyday Life	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

011100	ม.ปร.	100	มนุษย์กับปรัชญา	3(3-0-6)
	PHIL	100	Man and Philosophy	
012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE	200	Mind Volunteer	
057132	ศ.ล.	132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2(2-0-4)
	EDPE	132	Happy Life in Camping	
109114	วจ.ศป.	114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FAGE	114	Art in Everyday Life	

109115	ว.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3(3-0-6)
	FAGE 115	Life and Aesthetics	
(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	96 Credits
2.1 วิชาแกน			28 หน่วยกิต
Core Courses			28 Credits
202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	
206116	ว.คณ. 116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)
	MATH 116	Calculus for Natural Sciences 2	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
208262	ว.สถ. 262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	STAT 262	Elementary Statistics for Science and Technology	

2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
Major	a minimum of	68 Credits

ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300 – 400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses

2.2.1 วิชาเอกบังคับ	57 หน่วยกิต
----------------------------	--------------------

Major Requirements	57 Credits
---------------------------	-------------------

203201	ว.คม. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	CHEM 201	Organic Chemistry 1	
203202	ว.คม. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
	CHEM 202	Organic Chemistry 2	
203211	ว.คม. 211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	CHEM 211	Fundamental Inorganic Chemistry	
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM 222	Physical Chemistry 1	
203223	ว.คม. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	CHEM 223	Physical Chemistry 2	
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1	
203231	ว.คม. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	CHEM 231	Fundamental Analytical Chemistry	
203232	ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
	CHEM 232	Electroanalytical Chemistry	
203241	ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 241	Organic Chemistry Laboratory 1	
203242	ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
	CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2	
203286	ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1	
203287	ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-0)
	CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2	

203303	ว.คม.	303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
	CHEM	303	Organic Spectroscopy	
203308	ว.คม.	308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1(0-3-0)
	CHEM	308	Organic Chemistry Laboratory 3	
203315	ว.คม.	315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)
	CHEM	315	Symmetry and Bonding	
203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
	CHEM	316	Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
	CHEM	318	Inorganic Chemistry Laboratory	
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)
	CHEM	323	Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
	CHEM	324	Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	327	Physical Chemistry Laboratory 2	
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2(2-0-4)
	CHEM	332	Chromatographic Analysis	
203333	ว.คม.	333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี	2(2-0-4)
	CHEM	333	Spectrometric Instrumental Analysis	
203338	ว.คม.	338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2(0-6-0)
	CHEM	338	Instrumental Analysis Laboratory	
203352	ว.คม.	352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)
	CHEM	352	Safety in the Chemistry Laboratory	
203497	ว.คม.	497	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	CHEM	497	Cooperative Education	
203498	ว.คม.	498	สัมมนาเคมี	1(1-0-2)
	CHEM	498	Seminar in Chemistry	
211315	ว.ชท.	315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT	315	Introductory Biochemistry	
211319	ว.ชท.	319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT	319	Introductory Biochemistry Laboratory	

2.2.2	วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต
	Major Electives	a minimum of	11 Credits
	โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ ซึ่งจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต		

Select any courses from the followings with a minimum of 11 credits from the advanced level courses (400)

203250	ว.คม.	250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	CHEM	250	Environmental Chemistry	
203300	ว.คม.	300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
	CHEM	300	Basic Skills and Ethics in Science	
203304	ว.คม.	304	ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน	2(2-0-4)
	CHEM	304	Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes	
203351	ว.คม.	351	การเป่าแก้ว	2(1-3-2)
	CHEM	351	Glass Blowing	
203355	ว.คม.	355	เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี	2(2-0-4)
	CHEM	355	Numerical Techniques in Chemistry	
203404	ว.คม.	404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2(2-0-4)
	CHEM	404	Heterocyclic Chemistry	
203405	ว.คม.	405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2(2-0-4)
	CHEM	405	Natural Product Chemistry	
203406	ว.คม.	406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	406	Organic Synthesis	
203413	ว.คม.	413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	413	Inorganic Spectroscopy	
203414	ว.คม.	414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	414	Physical Methods in Inorganic Chemistry	
203420	ว.คม.	420	การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว	2(2-0-4)
	CHEM	420	Catalysis and Surface Characterization	
203426	ว.คม.	426	วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
	CHEM	426	Methods in Computational Chemistry	
203427	ว.คม.	427	การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ	2(2-0-4)
	CHEM	427	Biomolecular and Material Design	
203428	ว.คม.	428	เคมีสารสนเทศ	2(2-0-4)
	CHEM	428	Chemoinformatics	

203431	ว.คม.	431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	431	Advanced Techniques in Analytical Chemistry	
203434	ว.คม.	434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2(2-0-4)
	CHEM	434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples	
203435	ว.คม.	435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	435	Advanced Electroanalytical Chemistry	
203458	ว.คม.	458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2(2-0-4)
	CHEM	458	Selected Topics in Chemistry 1	
203459	ว.คม.	459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2(2-0-4)
	CHEM	459	Selected Topics in Chemistry 2	
203471	ว.คม.	471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	
203472	ว.คม.	472	พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ	2(2-0-4)
	CHEM	472	Bioplastics and Smart Polymers	
203473	ว.คม.	473	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	473	Structure-Property Relationship of Polymers	
203474	ว.คม.	474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
203477	ว.คม.	477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	477	Polymer Chemistry Laboratory 1	
203478	ว.คม.	478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2(0-6-0)
	CHEM	478	Polymer Chemistry Laboratory 2	
209203	ว.คอ.	203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IC	203	Introduction to Industrial Chemistry	
211422	ว.ชท.	422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)
	BCT	422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
211423	ว.ชท.	423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BCT	423	Bioenergy Technology and Environment	
211452	ว.ชท.	452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT	452	Bioinnovation and Enterprises	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (if any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	132 หน่วยกิต
Total	a minimum of	132 Credits

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
 - “100-200” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
 - “300-400” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับสูง
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
			Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
			Citizenship	

202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)
203103	ว.คม.	103	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1	3(3-0-6)
203107	ว.คม.	107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 Calculus for Natural Sciences 1	3(2-2-5)

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)
203104	ว.คม.	104	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2	3(3-0-6)
203108	ว.คม.	108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)
206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 Calculus for Natural Sciences 2	3(2-2-5)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)
203201	ว.คม.	201	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)

203222	ว.คม.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203231	ว.คม.	231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น Fundamental Analytical Chemistry	3(3-0-6)
203241	ว.คม.	241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203286	ว.คม.	286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203352	ว.คม.	352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี Safety in the Laboratory	2(2-0-4)
208262	ว.สถ.	262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Elementary Statistics for Science and Technology)	3(3-0-6)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science Technology Context	3(3-0-6)
203202	ว.คม.	202	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	3(3-0-6)
203211	ว.คม.	211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน Fundamental Inorganic Chemistry	2(2-0-4)
203223	ว.คม.	223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(3-0-6)
203232	ว.คม.	232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ Electroanalytical Chemistry	2(2-0-4)
203242	ว.คม.	242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
203287	ว.คม.	287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
204102	ว.คพ.	102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)

รวม 18 หน่วยกิต

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)
203303	ว.คม.	303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ Organic Spectroscopy	3(3-0-6)
203308	ว.คม.	308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 Organic Chemistry Laboratory 3	1(0-3-0)
203315	ว.คม.	315	สมมาตรและพันธะ Symmetry and Bonding	2(2-0-4)
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 Physical Chemistry 3	2(2-0-4)
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 Physical Chemistry 4	2(2-0-4)
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analysis	2(2-0-4)
203333	ว.คม.	333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี Spectrometric Instrumental Analysis	2(2-0-4)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก Coordination and Organometallic Chemistry	2(2-0-4)
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
203338	ว.คม.	338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	2(0-6-0)
211315	ว.ชท.	315	ชีวเคมีเบื้องต้น Introductory Biochemistry	3(3-0-6)
211319	ว.ชท.	319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introductory Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)

วิชาศึกษาทั่วไปเลือก

6

(General Education Elective)

วิชาเอกเลือก

2

(Major Electives)

รวม 17 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

203399 ว.คม. 399 การฝึกงาน 1(0-6-0)

Job Training

203498 ว.คม. 498 สัมมนาเคมี 1(1-0-2)

Seminar in Chemistry

203499 ว.คม. 499 ปัญหาพิเศษทางเคมี 3(0-9-0)

Special Problems in Chemistry

วิชาเอกเลือก 4

(Major Electives)

วิชาเลือกเสรี 3

(Free Elective)

รวม 12 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

วิชาเอกเลือก 8

(Major Electives)

วิชาเลือกเสรี 3

(Free Elective)

รวม 11 หน่วยกิต**แผนสหกิจศึกษา****ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)

Environmental Science in Today's World

203303 ว.คม. 303 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organic Spectroscopy

203308 ว.คม. 308 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 1(0-3-0)

Organic Chemistry Laboratory 3

203315 ว.คม. 315 สมมาตรและพันธะ 2(2-0-4)

Symmetry and Bonding

203323 ว.คม. 323 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2(2-0-4)

			Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
			Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
			Physical Chemistry Laboratory 2	
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2(2-0-4)
			Chromatographic Analysis	
203333	ว.คม.	333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี	2(2-0-4)
			Spectrometric Instrumental Analysis	
รวม				18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
			Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
			Inorganic Chemistry Laboratory	
203338	ว.คม.	338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2(0-6-0)
			Instrumental Analysis Laboratory	
211315	ว.ชท.	315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
			Introductory Biochemistry	
211319	ว.ชท.	319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
			Introductory Biochemistry Laboratory	
วิชาศึกษาทั่วไปเลือก				6
(General Education Elective)				
วิชาเอกเลือก				3
(Major Electives)				
รวม				18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

203497	ว.คม.	497	สหกิจศึกษา	6
			Cooperative Education	
รวม				6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

203498 ว.คม. 498 สัมมนาเคมี 1(1-0-2)

Seminar in Chemistry

วิชาเอกเลือก 8
(Major Electives)

วิชาเลือกเสรี 6
(Free Elective)

รวม 15 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ระบุไว้ในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	ผศ.ดร.ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ *	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549	18.44	-	18.44	-	30 (6)
2	รศ.ดร.พูนินันท์ มีเผ่าพันธ์ *	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538	7.75	9.38	7.75	9.38	60 (17)
3	ผศ.ดร.สุลาวัลย์ ชาวผ่อง *	ปร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	10.94	9.38	10.94	9.38	45 (22)
4	ผศ.ดร.รุ่งลาวัลย์ สมสุนันท์ *	Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), The University of Nottingham, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539	6.94	3.75	6.94	3.75	13 (7)
5	ผศ.ดร.สมชัย ลาภอนันต์นพคุณ *	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538 กศ.บ.(วิทยาศาสตร์เคมี),	15.00	-	15.00	-	39 (9)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533					
6	ผศ.ดร.กริช อุ่นนันทาส	Ph.D. (Chemistry), University of Wollongong, Australia, 2010 วท.ม. (เคมีฟิสิกัล), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	13.75	-	13.75	-	42 (28)
7	ผศ.ดร.กฤษณะ จิตมณี	Ph.D. (Analytical Chemistry) Okayama University, Japan, 2004 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	21.88	-	21.88	-	8 (1)
8	ผศ.ดร.กาญจนา ดำริห์	Dr. rer. nat. (Bioorganic Chemistry) Martin-Luther University Halle- Wittenberg, Germany, 2008 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยมหิดล ,2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	11.75	3.13	11.75	3.13	9 (2)
9	อ.ดร.กุลภา ชนะวรโรณ	Ph.D. (Chemistry), The University of Akron, United State ,2016 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550	20.26	2.81	20.26	2.81	53 (4)
10	ผศ.ดร.เกียรติคุณ มะโนเครื่อง	Ph.D. (Materials Science and Engineering), The Pennsylvania State University, USA, 2010 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	11.78	5.63	11.78	5.63	8 (2)
11	ผศ.ดร.คนารัฐ ญ ลำปาง	Ph.D. (Chemistry), University of Leeds, UK, 2005 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	15.66	3.75	15.66	3.75	9 (2)
12	รศ.ดร.จรรยา จักรมณี	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2533	3.13	16.88	3.13	16.88	144 (51)
13	ผศ.ดร.จิตาภา ทิพย์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	11.66	1.88	11.66	1.88	4 (1)
14	ผศ.ดร.ชนิดา พวงพิลา	วท.ด.(เคมีวิเคราะห์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555	15.00	9.06	15.00	9.06	10 (6)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549					
15	อ.ดร.ชนิสร เห่งจำปา	Ph.D. (Pharmacy), The University of Nottingham, UK, 2014 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550	16.78	1.88	16.78	1.88	11 (5)
16	อ.ชมนาด สวาสดีมิตร	วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532	18.63	-	18.63	-	2 (1)
17	ผศ.ดร.ชำนาญ ราษฎร์	Ph.D. (Chemistry), University of St Andrews, UK, 2010 วท.ม. (อนินทรีย์เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539	8.63	9.00	8.63	9.00	37 (25)
18	ผศ.ดร.ชำนาญ แสงภักดี	Ph.D. (Materials Science) Colorado School of Mines, USA, 2006 วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทาง สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	19.69	-	19.69	-	2 (1)
19	รศ.ดร.ฐปณีย์ สารศรี	Ph.D. (Material Science and Engineering), Michigan Technological University, USA, 2002 M.S. (Metallurgical Engineering) Michigan Technological University, USA, 1999 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537	8.34	4.69	8.34	4.69	63 (23)
20	ผศ.ดร.ณปภา พรหมสุวรรณ	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Bristol, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	19.06	-	19.06	-	10 (6)
21	ผศ.ดร.ทินกร กันยานี	ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และอนินทรีย์เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539	13.75	2.81	13.75	2.81	11 (5)
22	รศ.ดร.ัญญวดี ลิ้มธรากุล	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Wollongong, Australia, 2010 วท.ม. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2545	16.35	-	16.35	-	56 (11)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2542					
23	ผศ.ธิตี จันทรภิรมย์	วท.ม. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543 วท.บ.(เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539	20.21	-	20.21	-	3 (2)
24	ผศ.ดร.นพกาญจน์ จันทรเดช	Ph.D. of Engineering (Biotechnology), Ritsumeikan University, Japan, 2003 วท.ม. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542 วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	12.76	1.88	12.76	1.88	18 (5)
25	ผศ.ดร.นรินทร์ ลาวัลย์	Ph.D. (Chemistry), University of Bristol, UK, 2010 วท.ม. (เคมีฟิสิกัล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544	11.25	1.88	11.25	1.88	16 (9)
26	อ.ดร.นัทธวัฒน์ เสมากุล	Ph.D. (Chemistry), Colorado State University, United States, 2017 M.S. (Chemistry), Colorado State University, 2015 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553	19.31	-	19.31	-	7 (6)
27	ผศ.ดร.นที สุรีย์	Ph.D. (Biochemistry and Molecular Biology), University of California, USA, 2009 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	10.63	6.19	10.63	6.19	19 (5)
28	รศ.ดร.นาวิ กังวาลย์	Ph.D. (Physical Chemistry), University of Utah, USA, 2007 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543	5.00	7.50	5.00	7.50	151 (80)
29	รศ.ดร.นุชนิภา นันทวงค์	Ph.D. (Pharmacy and Chemistry), Liverpool John Moors University, UK, 2002 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537	17.70	-	17.70	-	10 (1)
30	ผศ.ดร.บุรภัทร์ อินทรีย์สังวร	Ph.D. (Chemistry and Chemical Engineering), Queen’s University of Belfast, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	9.06	5.63	9.06	5.63	53 (22)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
31	ผศ.ดร.ประพุทธิ์ ถาวรยุติการต์	Ph.D. (Inorganic Chemistry), University of Missouri, USA, 2010 วท.ม. (อนินทรีย์เคมี), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2547 วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541	12.19	9.38	12.19	9.38	7 (5)
32	ผศ.ดร.ปะราลี แวนแก้ว	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	15.94	1.88	15.94	1.88	14 (8)
33	ผศ.ดร.ปัญญา ปรั่งเขียว	Ph.D. (Biomedical Engineering), University of Michigan, USA, 2011 M.S. (Biomedical Engineering), University of Michigan, USA, 2006 B.S.E. (Biomedical Engineering) (Minor: Chemistry), Duke University, USA, 2005	9.06	3.75	9.06	3.75	13 (5)
34	รศ.ดร.ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์	ปร.ด. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	15.94	-	15.94	-	72 (18)
35	ผศ.ดร.พัชนี แสงทอง	Ph.D. (Biomolecular Science, Molecular Genetics), The University of Manchester, UK, 2007 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (รังสีวิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	8.50	-	8.50	-	16 (8)
36	ผศ.ดร.พิชญา มังกรอศวกุล	วท.ด.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.ม. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตร นานาชาติ) ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมี) ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	17.50	1.88	17.50	1.88	26 (14)
37	ผศ.ดร.เพ็ญศิริ ศรีบุรี	Ph.D. (Agricultural Biochemistry), University of Nottingham, UK, 1999 วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535 วท.บ.(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ อาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531	18.13	2.81	18.13	2.81	8 (1)
38	ผศ.ดร.ภาควรรณ พวงสมบัติ	Ph.D. (Organic Chemistry), Keele University, UK, 1996 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	11.00	-	11.00	-	10 (2)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
39	ผศ.ดร.ภัทรินฤณ วรจิตติพล	Ph.D. (Nanoscience and Nanotechnology), University of Surrey, UK, 2011 วท.ม. (วัสดุศาสตร์),มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547	16.56	5.63	16.56	5.63	17 (6)
40	ผศ.ดร.กฤษณ สุขวงศ์	Ph.D. (Agricultural Science), Tohoku University, Japan, 2009 M.Agr.Sc. Tohoku University, Japan, 2006 วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ อาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	15.63	7.65	15.63	7.65	34 (10)
41	อ.ดร.ภูมิสรรค์ ทับทิมแดง	วท.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2558 วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2552 วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2550	16.88	4.69	16.88	4.69	10 (6)
42	รศ.ดร.มุกดา ภัทราราวาพันธ์	Ph.D. (Chemistry), Texas A&M University, USA, 2002 MS (Analytical Chemistry), Birkbeck College, UK, 1996 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537	15.94	1.88	15.94	1.88	64 (12)
43	รศ.ดร.ลลิตา แซงค์	Ph.D. (Biochemistry), Kansas State University, USA, 2002 M.S. (Biochemistry) Kansas State University, USA, 1998 B.A. (Biochemistry), Hood College, USA, 1995	7.66	8.19	7.66	8.19	20 (4)
44	รศ.ดร.ละอองนวล ศรีสมบัติ	Ph.D. (Chemistry), University of Houston, USA, 2008 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	16.25	1.88	16.25	1.88	42 (11)
45	รศ.ดร.วงศ์ พะโคตี	วท.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542	15.94	1.88	15.94	1.88	60 (11)
46	อ.วรลักษณ์ อังศุรางกูร	M.S. (Food Science) University of Massachusetts (Amherst), USA, 2537	14.54	-	14.54	-	2 (1)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.บ. (เทคโนโลยีการอาหาร), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529					
47	ผศ.ดร.วรอนงค์ ลิ้นวัฒนาผาสุข	Ph.D. (Microbiology), University of Kent, UK, 2010 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	13.28	-	13.28	-	9 (3)
48	ผศ.ดร.ว่าน วิริยา	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	16.40	6.19	16.40	6.19	13 (4)
49	ผศ.ดร.วินิตา บุญโยดม	Ph.D. (Physical Chemistry), University of Leeds, UK, 2000 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2533	2.50	5.63	2.50	5.63	64 (22)
50	ผศ.ดร.วิมล นาคสาทา	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	19.38	-	19.38	-	13 (4)
51	อ.ดร.ศรีณพงศ์ ยิ้มกลิ่น	PhD (Chemistry), University of Liverpool, UK 2016 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550	19.58	6.56	19.58	6.56	9 (4)
52	ผศ.ดร.ศิลา กิตติวิชชนะ	Ph.D. (Chemistry), University of Bristol, UK, 2010 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	12.29	5.16	12.29	5.16	35 (19)
53	รศ.ดร.สมพร จันทระ	Dr. rer. nat. (Biogeography), Trier University, Germany, 2000 วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศวิทยาเขตร้อน), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	-	11.63	-	11.63	71 (17)
54	ผศ.ดร.สรพงษ์ จันทรหอม	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	19.38	1.88	19.38	1.88	11 (3)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542					
55	ผศ.ดร.สิทธิชัย วิโรจน์ปัทม์	Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), The University of Nottingham, UK,2000 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยบูรพา, 2534	9.69		9.69		14 (1)
56	รศ.ดร.สุกัญญา มหาธีรานนท์	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Wales College of Cardiff, UK, 2001 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529	10.49	6.00	10.49	6.00	52 (14)
57	ผศ.ดร.สุรินทร์ สายปัญญา	Ph.D. (Physical Chemistry), Cardiff University, UK, 2008 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	13.13	3.75	13.13	3.75	36 (18)
58	รศ.ดร.แสงรวี ศรีวิชัย	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	13.13	3.75	13.13	3.75	26 (5)
59	ผศ.ดร.หทัยชนก เนียมทรัพย์	Ph.D. (Biochemistry), University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 1995 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534	8.24	1.13	8.24	1.13	23 (1)
60	รศ.ดร.อภินันท์ รุจิวัตร์	D. Phil. (Solid State Chemistry), Oxford University, UK, 2001 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	2.16	12.19	2.16	12.19	68 (18)
61	อ.ดร.อภินันท์ กันเปิงใจ	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม เกษตร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549	14.01	3.13	14.01	3.13	23 (15)
62	ผศ.ดร.อภิวัฒน์ ธีรวุฒิกุลรักษ์	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Manchester, UK, 1996 M.Sc. (Organic Chemistry), University of Manchester, UK, 1993 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534	20.59	1.88	20.59	1.88	17 (1)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
63	ผศ.ดร.อรุณฉาย สายอ้าย	Dr. rer. nat. (Organic Chemistry), University of Cologne, Germany, 2012 วท.ม. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	20.33	-	20.33	-	13 (7)
64	อ.ดร.อุไร เตังเจริญกุล	Ph.D. (Analytical Chemistry), Virginia Polytechnic Institute and State University, USA, 2000 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530	20.00	-	20.00	-	2 (2)
65	ผศ.ดร.ธีรบุญ พจนการุณ	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536	19.69	0.94	19.69	0.94	3 (-)
66	อ.ดร.วสุท พรพัชรพงศ์	Ph.D. (Chemistry and Biochemistry) University of California, San Diego, USA, 2018 M.S. (Chemistry and Biochemistry), University of California, San Diego, USA, 2012 B.A. (Chemistry), Northwestern University, USA, 2010	22.19	-	22.19	-	-

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่ 1-64 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และลำดับที่ 65-66 เป็นอาจารย์ประจำ

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

- ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เนื่องจากมีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นจึงมีกระบวนการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเอกบังคับของแผนปกติ เพื่อรองรับนักศึกษาในแผนปกติ และมีกระบวนการสหกิจศึกษา ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเอกบังคับของแผนสหกิจศึกษา เพื่อรองรับนักศึกษาในแผนสหกิจศึกษา นอกจากนี้ได้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนักศึกษา โดยการจัดกิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ทุกแผนการศึกษา

203399 ว.คม. 399 การฝึกงาน 1(0-6-0)

CHEM 399 Working Training

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

การฝึกงานในหน่วยงานเอกชนหรือรัฐบาลเป็นระยะเวลาอย่างน้อยหกสัปดาห์ในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อน ในกรณีที่สถานการณ์ไม่ปกติ นักศึกษาอาจทำปัญหาพิเศษทดแทนการฝึกงาน และมีการวัดผลโดยการให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

203497 ว.คม. 497 สหกิจศึกษา

6 หน่วยกิต

CHEM 497 Cooperative Education

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาชั้นปีที่ 4

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเคมีเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 576 ชั่วโมง ในฐานะพนักงานภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการร่วมกับคณาจารย์จากมหาวิทยาลัย และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้และทักษะต่างๆ รวมถึงเทคนิค กระบวนการ และเครื่องมือทางเคมี เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาเครือข่าย และเตรียมความพร้อมทางเลือกในการประกอบอาชีพ อธิบายเกี่ยวกับองค์กรและการดำเนินงานและความสำคัญและบทบาทของวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับเคมีภายในโครงสร้างองค์กร บูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อใช้ในสถานการณ์จริง มีทักษะและประสบการณ์ในการฝึกปฏิบัติงาน เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาวิธีหรือผลิตภัณฑ์ให้กับสถานประกอบการได้ และนำเสนอผลการปฏิบัติงานในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ช่วงเวลา

กระบวนวิชาฝึกงาน

สำหรับนักศึกษาแผนปกติ ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

กระบวนวิชาสหกิจศึกษา

สำหรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับนักศึกษาทุกแผนการศึกษา ปีการศึกษาที่ 3 ปิดภาคการศึกษาเดือนธันวาคม

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

กระบวนวิชาฝึกงาน

1 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ในหน่วยงานเอกชนหรือรัฐบาล

กระบวนวิชาสหกิจศึกษา

6 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเคมี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เนื่องจากมีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในด้านการทำโครงการหรือการทำวิจัย ดังนั้นจึงมีกระบวนวิชาปัญหาพิเศษ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเอกบังคับของแผนปกติ เพื่อรองรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในแผนปกติ และกระบวนวิชาสหกิจศึกษา ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเอกบังคับของแผนสหกิจศึกษา

203499 ว.คม. 499 ปัญหาพิเศษทางเคมี

3(0-9-0)

CHEM 499

Special Problems in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

การวิจัยและศึกษาปัญหาพิเศษทางเคมีโดยการดูแลจากอาจารย์จะต้องมีการเขียนรายงานและการสอบปากเปล่าและมีการวัดผลโดยให้ลำดับขั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory: U)

5.2 ผลการเรียนรู้

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้เกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัยของนักศึกษา มีดังนี้

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเคมีเพื่อทำวิจัย และ/หรือ ศึกษาปัญหาพิเศษทางเคมีโดยการดูแลจากอาจารย์ กำหนดสมมติฐาน วางแผน ทดลองในห้องปฏิบัติการด้วยความปลอดภัย และบันทึกข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลองโดยมีข้อโต้แย้งหรือข้อสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ และสามารถเขียนรายงานอย่างเป็นทางการ จัดเตรียมงานนำเสนอ และนำเสนอผลงานวิจัยด้วยวาจาซึ่งจะได้รับการตรวจสอบโดยคณะกรรมการ

5.3 ช่วงเวลา

กระบวนวิชาปัญหาพิเศษทางเคมี

นักศึกษาสามารถเริ่มทำปัญหาพิเศษได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีการศึกษาที่ 4 โดยใช้เวลาเฉลี่ย 1-2 ภาคการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

กระบวนวิชาปัญหาพิเศษ 203499

3(0-9-0)

หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

กระบวนการวิชาปัญหาพิเศษทางเคมี

นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษวางแผนงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ในการทำปัญหาพิเศษ โดยมีการจัดอบรมเตรียมความพร้อมในการทำปัญหาพิเศษ

5.6 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการวิชาปัญหาพิเศษทางเคมี

นักศึกษาต้องจัดทำรายงานเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำปัญหาพิเศษ ต้องนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า และผ่านเกณฑ์ โดยมีกรรมการในการสอบนอกเหนือจากอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
1. มีความรู้ทางวิชาการกว้างขวาง ครอบคลุมหลายด้าน และสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้	1. มีกระบวนวิชาที่เป็นวิชาเอกบังคับและเอกเลือกที่หลากหลาย ครอบคลุมทุกด้านของเคมี ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติการ 2. มีการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยใช้การสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และจัดให้มีการเรียนการสอนแบบ Active Learning
2. มีคุณธรรม จริยธรรม ภาวะผู้นำ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม	1. กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดบทบาทในการทำรายงานตลอดจนมีการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำ และการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี 2. ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญา ข้อมูลส่วนบุคคล การใช้วิชาชีพเคมีในการพัฒนาสังคมอย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์และบูรณาการความรู้ทางสาขาวิชาเคมี เพื่อการพัฒนาในรูปแบบสหวิทยาการ เพื่อการพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติ	1. ให้มีการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับชุมชน ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อเห็นโอกาสและแนวทางในการนำความรู้และทักษะในวิชาชีพไปใช้ทั้งเชิงวิชาการ และชีวิตประจำวัน 2. ให้มีการฝึกงานหรือฝึกสหกิจศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้และทักษะสู่การทำงาน และแก้ปัญหาได้จริง

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO1 มีความรู้และทักษะพื้นฐานทางด้านเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี 1.1 มีความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีทางเคมี และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างลึกซึ้ง เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำวิจัย การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และใช้ประกอบวิชาชีพได้	1. การบรรยายโดยใช้สื่อสารสนเทศ 2. การอภิปรายและถามตอบในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3. การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ เพื่อทำรายงาน 4. การสาธิตและการฝึกทำปฏิบัติการ 5. การทำแบบฝึกหัด	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอน 2. การตรวจให้คะแนนแบบฝึกหัดและรายงานปฏิบัติการ 3. การประเมินจากผลงานและการนำเสนอ 4. การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค 5. ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1.2 มีทักษะด้านการทดลอง และใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของงาน และปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ 1.3 มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และมาตรฐานอุตสาหกรรม รวมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยของสังคม ชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	6. การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย 7. การเรียนรู้แบบโครงการ (project-based learning) และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning)	แบบรายงานตนเอง 6. ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ
PLO2 มีความใฝ่รู้ เรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม 2.1 ใฝ่เรียนรู้ ติดตามวิทยาการที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนแสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต 2.2 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล 2.3 มีความคิดเชิงสร้างสรรค์ นวัตกรรม ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาในการทาวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบูรณาการกระบวนการและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสถิติ	1. การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย 2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning เช่น การวิเคราะห์กรณีศึกษาและการระดมสมองร่วมกัน 3. การเรียนรู้แบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 4. การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 5. การเรียนรู้โดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 6. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) 7. การเรียนรู้แบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) 8. การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training/ Cooperative Education)	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอน ถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา 2. การประเมินจากผลงานและการนำเสนอ 3. การให้คะแนนรายงาน 4. การสอบประมวลความรู้ 5. ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง 6. ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO3 มีความสามารถสื่อสารความรู้ทางเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งเสริมวิชาการและสาธารณชน เพื่อส่งเสริมให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ 3.1 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีวิจารณญาณในการเลือกสรร โดยคำนึงถึงคุณ ภาพ ของ แหล่งข้อมูล 3.2 สามารถสื่อสารเพื่อถ่ายทอด แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ แสดงความคิดเห็น วิพากษ์ อภิปราย และนำเสนอข้อมูลทางเคมีและวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม 3.3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	1. การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย การอภิปรายในชั้นเรียน 2. การสร้างแผนภาพอธิบายความรู้การนำเสนอผลงานและแนวความคิดใหม่โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ 3. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4. การเรียนรู้แบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 5. การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 6. การเรียนรู้โดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 7. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) 8. การเรียนรู้แบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) 9. การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training/ Cooperative Education)	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอน 2. ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา 3. การสอบ ภาควิชา และภาคปฏิบัติ 4. ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ 5. ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย และวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้สมาชิกในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน
PLO4 มีความสามารถในการบริหารจัดการ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักบทบาทหน้าที่ มีความอ่อนน้อมถ่อมตน เข้าใจในหลากหลายทางความคิดและวัฒนธรรม	1. การมอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่ม 2. การถามตอบในชั้นเรียน การอภิปรายกลุ่มหรือเป็นคู่ 3. การเรียนรู้โดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอนในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา 2. การประเมินการนำเสนอ 3. การสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
4.1 วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินการทางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีบทบาทในการทางานเป็นทีม โดยสามารถเป็นทั้งผู้นำ และผู้ร่วมงานที่ดีได้ รู้หน้าที่และมีวินัย 4.2 รู้จักกาลเทศะ ส่งเสริมวัฒนธรรมอันดีงาม เคารพตัวเองและผู้อื่น 4.3 กล้าแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างในเชิงพัฒนา ตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	integrated Learning) 4. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) 5. การเรียนรู้แบบเนวิจียเป นฐาน (Research-based Learning) 6. การปฏิบัติงานกับแหล่งประสพ การณวิชาชีฟ / สถาน ประกอบการ (Professional Training/ Cooperative Education)	
PLO5 มีความซื่อสัตย์ มุ่งทำความดี มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือสังคม และประเทศชาติ มีความพร้อมและมุ่งมั่นในการพัฒนาตนและสังคม 5.1 มีคุณธรรมและจริยธรรม และมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ 5.2 มีเจตคติที่ดี มีจิตอาสา มุ่งมั่นพัฒนาชุมชน และสังคมตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	1. การมอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่ม 2. การถามตอบในชั้นเรียน การอภิปรายกลุ่มหรือเป็นคู่ 3. การเรียนรู้โดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 4. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) 5. การเรียนรู้แบบเนวิจียเป นฐาน (Research-based Learning) 6. การปฏิบัติงานกับแหล่งประสพ การณวิชาชีฟ / สถาน ประกอบการ (Professional Training/ Cooperative Education)	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอนในแต่ ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา 2. การประเมินการนำเสนอ 3. การสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้

- 1.1 ติดตามความก้าวหน้า และเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาทำให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานอย่างปลอดภัย
- 1.2 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างตรงประเด็น
- 1.3 สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่างๆ ในการดูแลตนเองและผู้อื่นอย่างเหมาะสม อาทิ ด้านสุขภาพกายใจ และการเงิน
- 1.4 สามารถบริหารจัดการตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

GELO2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

- 2.1 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 2.2 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง

- 3.1 ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิมนุษยชน กล้าต่อต้านในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง เสนอแนวทางการสร้างความเป็นธรรมให้กับสังคม
- 3.2 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้นำโดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ
- 3.3 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 ยอมรับความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีสุนทรียะทางศิลปะ
- 3.5 มีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรหมวดวิชาเฉพาะมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

PLO1 มีความรู้และทักษะพื้นฐานทางด้านเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

- 1.1 มีความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีทางเคมี และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำวิจัย การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และใช้ประกอบอาชีพได้
- 1.2 มีทักษะด้านการทดลอง และใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของงาน และปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 1.3 มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานอุตสาหกรรม รวมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยของสังคม ชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

PLO2 มีความใฝ่รู้ เรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

- 2.1 ใฝ่เรียนรู้ ติดตามวิทยาการที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนแสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต

- 2.2 มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล
- 2.3 มีความคิดเชิงสร้างสรรค์ นวัตกรรม ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาในการทววิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบูรณาการกระบวนการและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสถิติ

PLO3 มีความสามารถสื่อสารความรู้ทางเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งเสริมวิชาการและสาธารณชน เพื่อส่งเสริมให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

- 3.1 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีวิจารณญาณในการเลือกสรร โดยคำนึงถึงคุณภาพของแหล่งข้อมูล
- 3.2 สามารถสื่อสารเพื่อถ่ายทอด แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ แสดงความคิดเห็น วิพากษ์ อภิปราย และนำเสนอข้อมูลทางเคมีและวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
- 3.3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

PLO4 มีความสามารถในการบริหารจัดการ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักบทบาทหน้าที่ มีความอ่อนน้อมถ่อมตน เข้าใจในความหลากหลายทางความคิดและวัฒนธรรม

- 4.1 วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีบทบาทในการทำงานเป็นทีม โดยสามารถเป็นทั้งผู้นำ และผู้ร่วมงานที่ดีได้ รู้หน้าที่และมีวินัย
- 4.2 รู้จักกาลเทศะ ส่งเสริมวัฒนธรรมอันดีงาม เคารพตัวเองและผู้อื่น
- 4.3 กล้าแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างในเชิงพัฒนา ตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

PLO5 มีความซื่อสัตย์ มุ่งทำความดี มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือสังคมและประเทศชาติ มีความพร้อมและมุ่งมั่นในการพัฒนาตนและสังคม

- 5.1 มีคุณธรรมและจริยธรรม และมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ
- 5.2 มีเจตคติที่ดี มีจิตอาสา มุ่งมั่นพัฒนาชุมชนและสังคม ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping): หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)				GELO 2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		GELO 3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบ และเข้มแข็ง (Active Citizen)				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป												
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)												
001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1		●									
001102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2		●									
001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing		●									
001225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context		●									
011269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง Philosophy of Sufficiency Economy				●							
012100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี Mind Development for High Quality of Life			●								
074101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน Promoting of Health in Everyday Life			●								

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)				GELO 2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		GELO 3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบ และเข้มแข็ง (Active Citizen)				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
204100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	●										
211100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค Eating Well : Better Living and Disease Prevention			●								
702101	การเงินในชีวิตประจำวัน Finance for Daily Life			●								
851100	การสื่อสารเบื้องต้น Introduction to Communication	●										
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)												
013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน Psychology and Daily Life						●					
176100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่ Law and Modern World					●						
201114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environmental Science in Today's World						●					

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)				GELO 2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		GELO 3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบ และเข้มแข็ง (Active Citizen)				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication					●						
602103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต Agro-Industry and Quality of Life					●						
703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business					●						
751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Economics for Everyday Life					●						
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)												
011100	มนุษย์กับปรัชญา Man and Philosophy							●				
012200	จิตอาสา Mind Volunteer								●			
057132	ชีวิตมีความสุขในค่ายพักแรม Happy Life in Camping								●			

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)				GELO 2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		GELO 3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบ และเข้มแข็ง (Active Citizen)				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
109114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Art in Everyday Life										●	
109115	ชีวิตกับสุนทรียะ Life and Aesthetics										●	
140104	การเป็นพลเมือง Citizenship							●				●
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science									●		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนการวิชา (Curriculum Mapping): หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
หมวดวิชาเฉพาะ															
กลุ่มวิชาแกน															
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 (Basic Biology 1)	●				●									
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory 1)	●	●			●			●		●				
203103	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry 1)	●				●									
203104	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry 2)	●				●									
203107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory 1)	●	●			●			●		●			●	
203108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory 2)	●	●			●			●		●			●	
204102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้าน เทคนิคและการประยุกต์ (Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)	●			●	●				●					

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
206115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 (Calculus for Natural Sciences 1)	●				●									
206116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 (Calculus for Natural Sciences 2)	●				●									
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	●	●			●					●				
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	●				●									
208262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Elementary Statistics for Science and Technology)	●			●	●	●			●					
กลุ่มวิชาเอก															
203201	เคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry 1)	●			●	●									
203202	เคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry 2)	●			●	●									
203211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Inorganic Chemistry)	●			●	●									
203222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 (Physical Chemistry 1)	●			●	●									

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
203223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (Physical Chemistry 2)	●			●	●									
203228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์1 (Physical Chemistry Laboratory 1)	●	●			●		●	●		●			●	
203231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น (Fundamental Analytical Chemistry)	●			●	●									
203232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ (Electroanalytical Chemistry)	●			●	●									
203241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry Laboratory 1)	●	●			●		●	●		●			●	
203242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry Laboratory 2)	●	●			●		●	●		●			●	
203250	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	●		●		●		●	●						
203286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory 1)	●	●			●		●	●		●			●	
203287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 (Analytical Chemistry Laboratory 2)	●	●		●	●		●	●		●			●	
203300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทาง วิทยาศาสตร์ (Basic Skills and Ethics in Science)			●		●		●		●	●			●	

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
203303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ (Organic Spectroscopy)	●			●	●		●	●						
203304	ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน (Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes)	●			●	●		●	●						
203308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 (Organic Chemistry Laboratory 3)	●	●		●	●		●	●		●			●	
203315	สมมาตรและพันธะ (Symmetry and Bonding)	●			●	●									
203316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก (Coordination and Organometallic Chemistry)	●			●	●									
203318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry Laboratory)	●	●			●		●	●		●				
203323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (Physical Chemistry 3)	●			●	●		●		●	●				
203324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 (Physical Chemistry 4)	●			●	●		●	●	●	●				
203327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (Physical Chemistry Laboratory 2)	●	●			●			●		●			●	

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
203332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี (Chromatographic Analysis)	●			●	●		●	●		●				
203333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี (Spectrometric Instrumental Analysis)	●			●	●	●	●			●				
203338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental Analysis Laboratory)	●	●		●	●		●	●	●	●				
203351	การเป่าแก้ว (Glass Blowing)	●	●								●				
203352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี (Safety in the Chemistry Laboratory)		●	●				●			●		●	●	●
203355	เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี (Numerical Techniques in Chemistry)	●				●		●		●					
203399	การฝึกงาน (Job Training)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
203404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก (Heterocyclic Chemistry)	●			●	●		●	●						
203405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Product Chemistry)	●			●	●		●	●	●	●	●			
203406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ (Organic Synthesis)	●			●	●		●	●	●					

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
203413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Spectroscopy)	●			●	●									
203414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์ (Physical Methods in Inorganic Chemistry)	●			●										
203420	การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะ พื้นผิว (Catalysis and Surface Characterization)	●			●	●			●	●			●		
203426	วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ (Methods in Computational Chemistry)	●			●	●	●	●		●					
203427	การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ (Biomolecular and Material Design)	●				●			●						●
203428	เคมีสารสนเทศ (Chemoinformatics)	●			●	●	●	●	●	●			●		
203431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง (Advanced Techniques in Analytical Chemistry)	●			●		●		●	●			●		
203434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูง สำหรับตัวอย่างจริง (Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples)	●	●	●	●	●		●							

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
203435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง (Advanced Electroanalytical Chemistry)	●	●		●	●		●	●		●				
203458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1 (Selected Topics in Chemistry 1)	●			●	●		●	●	●	●		●		
203459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2 (Selected Topics in Chemistry 2)	●			●	●		●	●	●	●		●		
203471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ พอลิเมอร์ (Properties and Characterization of Polymeric Materials)	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●		
203472	พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ (Bioplastics and Smart Polymers)	●				●		●	●				●	●	
203473	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของ พอลิเมอร์ (Structure-Property Relationship of Polymers)	●			●	●		●	●	●	●		●		●
203474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Reactions and Synthesis Methods of Polymers)	●				●		●	●						
203477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 (Polymer Chemistry Laboratory 1)	●	●			●			●		●			●	

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
203478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2 (Polymer Chemistry Laboratory 2)	●	●		●	●		●	●		●			●	
203497	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
203498	สัมมนาเคมี (Seminar in Chemistry)	●			●	●	●	●	●	●		●	●	●	
203499	ปัญหาพิเศษทางเคมี (Special Problems in Chemistry)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
209203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น (Introduction to Industrial Chemistry)	●			●	●	●								
211315	ชีวเคมีเบื้องต้น (Introductory Biochemistry)	●			●										
211319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น (Introductory Biochemistry Laboratory)		●			●			●	●	●				
211422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม (Food and Agricultural Biochemical Innovation)			●			●	●					●		
211423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม (Bioenergy Technology and Environment)			●			●	●					●		●
211452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ (Bioinnovation and Enterprises)			●	●			●					●		

คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญห
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษา เพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

หมวดวิชาเฉพาะ

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.5 มีจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3.3 มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 5.2 มีทักษะการใช้ภาษา เพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	GELO1				GELO2		GELO3				
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม											
1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ							✓	✓			
1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม							✓				
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ				✓					✓		
1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์				✓			✓				
1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง			✓	✓							
1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย							✓			✓	
2. ด้านความรู้											
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา				✓	✓						
2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	✓				✓						
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ	✓				✓						
2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง					✓						
2.5 เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ										✓	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	GELO1				GELO2		GELO3				
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
3. ด้านทักษะทางปัญญา											
3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ			✓		✓						
3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์			✓		✓						
3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม				✓	✓	✓					
3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม			✓		✓						
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ											
4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓									
4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม				✓	✓						
4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง							✓				
4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก							✓	✓			✓
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ											
5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	✓	✓									

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	GELO1				GELO2		GELO3				
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	✓										
5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม		✓									

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม														
1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต													✓	
1.2 มีระเบียบวินัย										✓				
1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ													✓	
1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น			✓								✓			
1.5 มีจิตสาธารณะ														✓
2. ด้านความรู้														
2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	✓													
2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	✓	✓												
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์							✓		✓					
2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน				✓										

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
3. ด้านทักษะทางปัญญา														
3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์					✓			✓						
3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับ สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม						✓						✓		
3.3 มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่ การสร้างสรรค์นวัตกรรม				✓	✓	✓								
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ														
4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและ สมาชิกที่ดี										✓				
4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเอง และพัฒนางาน			✓							✓				
4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร											✓			

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4			PLO 5	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ														
5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม						✓		✓						
5.2 มีทักษะการใช้ภาษา เพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม								✓	✓					
5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น							✓							
5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์									✓					

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับขั้น และค่าลำดับขั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับขั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับขั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

(1) อักษรลำดับขั้นที่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย	ค่าลำดับขั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	4.00
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	3.50
B	ดี (GOOD)	3.00
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	2.50
C	พอใช้ (FAIR)	2.00
D+	อ่อน (POOR)	1.50
D	อ่อนมาก (VERY POOR)	1.00
F	ตก (FAILED)	0.00

(2) อักษรลำดับขั้นที่ไม่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	ผู้เข้าร่วมศึกษา (VISITOR)
W	การถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับจากการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

(3) อักษรลำดับขั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลำดับขั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้
- (2) การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชาและพิจารณาผลการประเมินเพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- (3) การประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมของภาควิชาหรือคณะกรรมการที่ภาควิชาแต่งตั้งก่อนประกาศผลสอบ
- (4) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- (1) การได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาแต่ละรุ่น ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
- (2) การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยประเมินจากมหาวิทยาลัยหรือสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสนี้ในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อมและสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาในระดับปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- (3) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต โดยประเมินจากความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต การประเมินตำแหน่งหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 กล่าวคือ

- 3.1 ต้องเรียนครบวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- 3.2 การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร 4 ปี สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน
- 3.3 มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00
- 3.4 เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนสำเร็จการศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย

- 3.5 เป็นผู้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือ ประกาศนียบัตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 มีการปฐมนิเทศและแนวทางการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิตที่หลักสูตรกำหนด (PLO) ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่เทียบเคียงได้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- มีการสำรวจข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้นๆ

3. นักศึกษา

- มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน
- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ

อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยต่อการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และหรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	x	x	x	x	x
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					x

หมวดที่ 8. กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- ☒ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ☒ ประเมินโดยนักศึกษาปีสุดท้าย
- ☒ ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ☒ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ. 5, 6 และ 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละกระบวนการวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ.102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

ม.ปร. 269 (011269) : ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)

PHIL 269 : Philosophy of Sufficiency Economy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

นิยาม แนวคิด และหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลักการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Definition, concept and principle of philosophy of sufficiency economy. Livelihood according to philosophy of sufficiency economy. Application of the principle philosophy of sufficiency economy.

ม.ศน. 100 (012100) : การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี 3(2-3-4)

RE 100 : Mind Development for High Quality of Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิต ความสัมพันธ์ระหว่างจิตกับกาย จิตกับเจตสิก หลักและวิธีการพัฒนาจิตตามหลักพระพุทธศาสนาและศาสนาอื่นๆ และการฝึกปฏิบัติการเจริญจิตตามหลักพระพุทธศาสนา

Concept of mind, the relationship between mind and body, mind and mental properties, principles and methods of mind cultivation in Buddhism and other religions, the practice of mind cultivation according to Buddhism.

ศ.สข. 101 (074101) : การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

EDHL 101 : Promoting of Health in Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

สุขภาพและความสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพ การส่งเสริมสุขภาพของตนเอง และชุมชน การประเมินภาวะสุขภาพของบุคคลและชุมชน

Health and importance of promoting of health. Promoting of personal and community health. Evaluation of personal and community health status.

ว.คพ. 100 (204100)	: เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
CS 100	: Information Technology and Modern Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration office productivity software for modern life, information technology security, information literacy.

ว.ชท. 100 (211100)	: กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3(3-0-6)
BCT 100	: Eating Well : Better Living and Disease Prevention	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

โภชนาการและตัวเรา : สุขภาพ วิทยาศาสตร์ และวิถีชีวิต อาหารที่ควรรับประทาน : ความต้องการแต่ละวันและฉลากอาหาร อาหารให้พลังงาน วิตามิน เกลือแร่ น้ำและเส้นใย อาหารเสริม สารปรุงแต่งอาหาร โรคในสังคมสมัยใหม่ : มะเร็ง โรคอ้วน เบาหวาน เครียด อาหารไม่ย่อย ท้องผูก อาการแพ้กันไย ภูมิคุ้มกันต่ำ และภูมิแพ้

Nutrition and self: health, science and life style, What you should eat: dietary requirements, food labels and recommendations, Energy from nutrients, Vitamins, minerals, water and fibers, Food supplements, Food additives and Diseases in Modern Society: Cancers, Obesity, Diabetes Mellitus, Stress, Indigestion, Constipation, Premature Aging, Low Immunity and Allergies.

บธ.กง. 101 (702101)	: การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
FINA 101	: Finance for Daily Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial

institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

สม. 100 (851100) : การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

FINA 101 : Introduction to Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดด้านการสื่อสาร กระบวนการสื่อสาร หน้าที่และบทบาทของการสื่อสารมวลชน สื่อทางเลือก และเทคโนโลยีสารสนเทศต่อสังคม

Concepts of communication. Communication process. Roles and functions of mass communication. Alternative media. Information technology and its interface with society.

1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

ม.จว. 110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

PSY 110 : Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

น.ศท. 100 (176100) : กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)

LAGE 100 : Law and Modern World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคมเมือง และบทบาทของกฎหมายในยุคโลกาภิวัตน์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมายและโลกสมัยใหม่

Legal concepts. Legal Institutions. Law and its roles in society. Law and international societies. Law and local problems. Law and community rights. Roles of law in the rural and urban societies. Roles of law in the globalized era. Analyses of issues derived from case studies relating to law and modern world.

ว.วท. 114 (201114)	:	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
SC 114	:	Environmental Science in Today's World	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ; การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากรและมลพิษ การแตกตัวของโอโซน ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤติพลังงาน การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

Environment and impacts from anthropogenic activities, Environmental concerns in international venues, Importance of biodiversity; conservation for the future, Resource use, Population growth and pollution, Ozone depletion, Global warming and climate change, Energy crisis, Sustainable development (balancing of natural resource consumption and replacement), and Current environmental issues.

ว.วท. 190 (201190)	:	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190	:	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

อ.ทช. 103 (602103)	:	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
BIOT 103	:	Agro-Industry and Quality of Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความสำคัญและขอบเขตของอุตสาหกรรมเกษตร ปฏิสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมเกษตรกับมนุษยชาติ กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเกษตร ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกษตรและการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์

Importance and scope of Agro-Industry, interaction of Agro-Industry and human, Agro-Industrial production processes, Agro-Industrial products and quality of life.

บธ.กจ. 103 (703103)	:	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
MGMT 103	:	Introduction to Entrepreneurship and Business	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ศศ. 100 (751100)	:	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
ECON 100	:	Economics for Everyday Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

แนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจ การค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

ม.ปร. 100 (011100)	:	มนุษย์กับปรัชญา	3(3-0-6)
PHIL 100	:	Man and Philosophy	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ศึกษาให้เข้าใจความหมาย คุณค่า เหตุที่มา กำเนิด วิธีการ จุดมุ่งหมายและขอบข่ายของปรัชญา เปรียบเทียบปรัชญากับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนแนวคิดที่ว่าด้วยสถานภาพ ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ความหมายและจุดมุ่งหมายของมนุษย์

The Study of meanings, values, origin, scope, and methodology of philosophy; philosophy in comparison with other related sciences; philosophical concepts of man's place in society and the universe, responsibilities, meanings and ultimate aims.

ม.ศน. 200 (012200) : จิตอาสา 3(2-2-5)
 RE 200 : Mind Volunteer
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิตอาสา หลักธรรมพื้นฐานของจิตอาสาในศาสนาต่างๆ การฝึกปฏิบัติงานด้วยจิตอาสา

The concept of mind volunteer, basic principles of mind volunteer in various religions, the practice of mind volunteer.

ศ.ล. 132 (057132) : ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม 2(2-0-4)
 EDPE 132 : Happy Life in Camping
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับค่ายพักแรม ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของค่ายพักแรม ประเภทของค่ายพักแรม กิจกรรมต่างๆ ที่อาจเลือกจัดในค่ายพักแรม การศึกษาธรรมชาติ ป่าไม้ และการอนุรักษ์ การวางแผนจัดค่ายพักแรม การเป็นผู้นำค่ายพักแรม การประเมินผลค่ายพักแรม และฝึกปฏิบัติการจัดค่ายพักแรม

Introduction to camping, philosophy and objectives. Kinds of camping. Camping activities. Nature study, forest and conservation. Planning of camping management and camping leader. Camping evaluation and practice on camping activities.

วจ.ศป. 114 (109114) : ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
 FAGE 114 : Art in Everyday Life
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การรับรู้เกี่ยวกับนิยามความหมาย รูปแบบ แนวคิด กระบวนการ และลักษณะเฉพาะของงานศิลปะต่างๆ วิธีการวิเคราะห์วิจารณ์ผลงาน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน

Perception of definitions, meanings, styles, concepts, processes and special characteristics of different kinds of art; methods of art-analysis and art-criticism which can be applied for the benefits of everyday life.

วจ.ศป. 115 (109115) : ชีวิตกับสุนทรียะ 3(3-0-6)
 FAGE 115 : Life and Aesthetics
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความงามโดยรวมซึ่งสามารถพบเห็นได้ในธรรมชาติ งานศิลปะและวัฒนธรรมตลอดจนสื่อสมัยใหม่ในชีวิตประจำวัน สุนทรียะในงานศิลปะตะวันตกและตะวันออก ขนบจารีตวัฒนธรรม คติ ความเชื่อ และผลผลิตทางวัฒนธรรมที่สะท้อนจากภูมิปัญญาของสังคม

Beauty in general found in nature, works of art, traditions and culture and modern media used in daily life. Aesthetics in western and eastern art. Traditions and culture, beliefs and cultural creations that reflect social wisdom.

ร.ท. 104 (140104)	:	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
PG 104	:	Citizenship	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหารอบตัวทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ การสร้างจิตสำนึกและศีลธรรมอันดีในความรับผิดชอบต่อสังคมและผลประโยชน์ส่วนรวม การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองภายใต้กฎหมาย ระเบียบ และค่านิยมของชุมชนและสังคม การเป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การเรียนรู้จริยธรรมในวิชาชีพของตน

Meaning, definition and concept of citizenship. Rights, liberties and obligations of citizenship. Problems awareness of daily life at local, national and international levels. Creation of public mind and moral for social responsibility and social awareness. Citizenship and the way of life in plural and multicultural societies. Creating a positive and peaceful attitude to enable conflict resolution by peaceful means. Political expression under laws, regulations, social norms and communal practice. Citizenship and the understanding of cultural tradition and local history. Ethics and vocational citizen.

ว.ท. 111 (201111)	:	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 111	:	The World of Science	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่นๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

2. หมวดวิชาเฉพาะ

2.1 กระบวนวิชาแกน

ว.ชว. 101 (202101)	: ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
BIOL 101	: Basic Biology 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior.

ว.ชว. 103 (202103)	: ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
BIOL 103	: Biology Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชว. 101	

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology.

ว.คม. 103 (203103)	: เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
CHEM 103	: General Chemistry 1	

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าเคมี สมดุลเคมี โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ และพันธะเคมี

Stoichiometry, gases, liquids and solids, chemical thermodynamics, electrochemistry, chemical equilibrium, atomic structures and periodic table, and chemical bonding

ว.คม. 104 (203104) : เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

CHEM 104 : General Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 103

สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก สมดุลไอออนเชิงซ้อนและผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ จลนศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์

Solutions, acids-bases and ionic equilibrium, equilibria involving complex ions and solubility products, coordination compounds, nuclear chemistry, chemical kinetics and organic chemistry

ว.คม. 107 (203107) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)

CHEM 107 : General Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 103

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ ความร้อนของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรไลซิส ปฏิกิริยาผันกลับและสมดุลเคมี เลขออกซิเดชันของวานาเดียม

Techniques in chemistry laboratory, the reactions of copper and its compounds, determination of gas constant, crystal structures, determination of vapor pressure and latent heat of vaporization of water, heat of reaction, galvanic cells, electrolysis, reversible reactions and chemical equilibrium, oxidation states of vanadium

ว.คม. 108 (203108) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

CHEM 108 : General Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 107 ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 104

การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส กราฟการไทเทรตสำหรับสารละลายกรด-เบส ผลของอุณหภูมิต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลาย สาร สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบกลุ่ม I II III และ IV การวิเคราะห์ไอออนบวกและไอออนลบในเกลือไม่ทราบชนิด และการทดลองพิเศษ

Determination of molecular weight by freezing point depression, acid-base equilibria, buffer solution and hydrolysis, reaction titration curves for acid-base solution, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product, coordination compounds, rate of chemical reaction, organic chemistry, qualitative analysis of cations and anions group I, II, III, and IV, qualitative analysis of cation and anion in unknown salt, and special experiment

ว.คพ. 102 (204102) : การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ 3(2-2-5)
CS 102 : Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับคู่การแฮช การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT application, image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, problem-based learning in intelligent data analysis applications.

ว.คณ. 115 (206115) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5)
MATH 115 : Calculus for Natural Sciences 1
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Elementary mathematics for calculus, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions and its application, intergration and its application.

ว.คณ. 116 (206116) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 3(2-2-5)
MATH 116 : Calculus for Natural Sciences 2
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 115

ลำดับและอนุกรมอนันต์ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย

Infinite sequence and series, differential equations and applications, function of several variables and partial derivatives.

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้าน กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electricity field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

ว.สถ. 262 (208262) : สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

STAT 262 : Elementary Statistics for Science and Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การอธิบายข้อมูล ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนประชากร การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร การประยุกต์การทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Describing data, probability and probability distribution, estimation and hypothesis testing of population mean, estimation and hypothesis testing of population variance, estimation and hypothesis testing of population proportion, chi-squared test application,

analysis of variance, regression and correlation analysis, data analysis using results from statistical packages.

2.2 กระบวนวิชาเอก

ว.คม. 201 (203201) : เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)

CHEM 201 : Organic Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

พันธะและโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ การสำรวจหมู่ฟังก์ชันในสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ของนิวคลีโอไฟล์ที่คาร์บอนอิ่มตัว ปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาการเติม และการเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์

Bonding and structure of organic compounds, a survey of functional groups in organic compounds, stereochemistry, organic reaction mechanisms, nucleophilic substitution at saturated carbon, elimination reaction, addition reaction and functional group transformation of organic compounds

ว.คม. 202 (203202) : เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)

CHEM 202 : Organic Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 201

ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาของสารประกอบคอนจูเกต สารประกอบแอโรแมติก คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ลิพิด

Reactions of carbonyl compounds, reactions of conjugated compounds, aromatic compounds, carbohydrates, amino acids, proteins, nucleic acids and lipids

ว.คม. 211 (203211) : เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน 2(2-0-4)

CHEM 211 : Fundamental Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม เคมีสถานะของแข็ง กรดและเบส ออกซิเดชันและรีดักชันและสมบัติของธาตุและสารประกอบ

Electronic structure of atoms, solid state chemistry, acid and base, oxidation and reduction and properties of elements and compounds

ว.คม. 222 (203222) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

CHEM 222 : Physical Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116;
และ ว.ฟส. 187

อุณหพลศาสตร์ สมบัติของแก๊ส ของผสมอย่างง่าย สมดุลวัฏภาค สมดุลเคมี และเคมีไฟฟ้า

Thermodynamics, properties of gases, simple mixtures, phase equilibria, chemical equilibria and electrochemistry.

ว.คม. 223 (203223) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

CHEM 223 : Physical Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116;
และ ว.ฟส. 187

ประวัติศาสตร์ควอนตัม สมการคลื่น โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของโมเลกุล สถานะพลังงานที่ไม่ต่อเนื่องและกลศาสตร์สถิติ และสเปกโทรสโกปีของโมเลกุล

History of quantum mechanics, wave equation, electronic structures of atoms, electronic structures of molecules, quantized states of energy and statistical mechanics and molecular spectroscopy

ว.คม. 228 (203228) : ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

CHEM 228 : Physical Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 222

ความร้อนโมลาร์ของการละลาย ปริมาตรพาร์เชียลโมลาร์ สมดุลในสารละลาย การนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สัมประสิทธิ์แอกติวิตีของอิเล็กโทรไลต์ ทรานเฟอร์เรนซ์นัมเบอร์ของไอออน อุณหพลศาสตร์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี อุณหภูมิจุดวิกฤติของสารละลาย แผนผังวัฏภาคของของแข็งผสมสองชนิด และอัตราส่วนของความจุความร้อนสำหรับแก๊ส

Molar heat of dissolution, partial molar volumes, equilibrium in solution, conductivity of electrolytic solution, activity coefficient of electrolyte, transference number of ions, thermodynamics of electrochemical cell, critical solution temperature, binary-solid phase diagram and heat capacity ratios for gases.

ว.คม. 231 (203231) : เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น 3(3-0-6)

CHEM 231 : Fundamental Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

แนวคิดทั่วไปทางเคมีวิเคราะห์ การชักตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการสกัดด้วยตัวทำละลาย

General concept in analytical chemistry, sampling and sample pretreatment, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis and solvent extraction

ว.คม. 232 (203232) : ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

CHEM 232 : Electroanalytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

บทนำไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ คอนดักโทเมตรี โพเทนชิโอเมตรี คูลอมเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี และ โวลแทมเมตรี

Introduction to electroanalytical chemistry, conductometry, potentiometry, coulometry, electrogravimetry and voltammetry.

ว.คม. 241 (203241) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-0)

CHEM 241 : Organic Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 201

การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว การตกผลึกใหม่ การสกัด การกลั่นด้วยไอน้ำ โครมาโทกราฟีแผ่นบาง โครมาโทกราฟีชนิดคอลัมน์ สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์สารอินทรีย์เชิงคุณภาพ 1 (สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์และแอลกอฮอล์) การวิเคราะห์สารอินทรีย์เชิงคุณภาพ 2 (แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก) และปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์

Boiling point and melting point determination, recrystallization, extraction, steam distillation, thin layer chromatography, column chromatography, stereochemistry, qualitative analysis of organic compounds and organic reaction.

ว.คม. 242 (203242) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-0)

CHEM 242 : Organic Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 241 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 202

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ ปฏิกิริยารีดักชันของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาควบแน่นแบบแอลดอล การสังเคราะห์สารอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารประกอบแอโรแมติก ปฏิกิริยาของสารประกอบฟีนอลิก ปฏิกิริยาของทอโรแมติกเอมีน: ปฏิกิริยาไดเอโซคัปปลิง คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน และลิปิด

Oxidation reaction of alcohol, reduction reaction of carbonyl compounds, addition reaction to carbonyl compounds, aldol condensation, synthesis of carboxylic acid derivatives, substitution reaction of aromatic compounds, reaction of phenolic compounds, reaction of aromatic amine: diazo coupling reaction, carbohydrates, amino acids and proteins and lipids.

ว.คม. 250 (203250) : เคมีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

CHEM 250 : Environmental Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 111

พิษวิทยาและการประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี การปนเปื้อนของสารพิษในดินและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ มลพิษทางอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลพิษทางน้ำ และระบบการจัดการและระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม

Toxicology and risk assessment from chemicals, soil contamination and impact on human health, air pollution and climate change, water pollution, and environmental management system and regulations

ว.คม. 286 (203286) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0)

CHEM 286 : Analytical Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 231

ความเที่ยงในการหามวลสารและปริมาตร การคำนวณความเข้มข้นของตัวอย่างและสารละลายมาตรฐาน การเตรียมและการทำมาตรฐานสารละลายกรด-เบส การไทเทรตกรด-เบส การหาปริมาณคาร์บอนและไบคาร์บอเนตในโซดาแอส การหาปริมาณเหล็กโดยการไทเทรตด้วยโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต การเตรียมและการทำมาตรฐานสารละลายไอโอดีน การหาปริมาณกรดแอสคอร์บิกในเม็ดวิตามินซี การหาความกระด้างของน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรตด้วยอีดีทีเอ การหาปริมาณคลอไรด์โดยวิธีโวลฮาร์ดและฟาจาน การหาปริมาณสังกะสีในรูปตะกอนซิงค์แอมโมเนียมฟอสเฟต การหาปริมาณไอออนของโลหะบางชนิดโดยวิธีการสกัด

Precision in determination of mass and volume, concentration calculation of sample and standard solutions, preparation and standardisation of acid-base solutions, acid-base titrations, determination of carbonate and bicarbonate in soda ash, determination of iron by potassium permanganate titration, preparation and standardisation of iodine solution, determination of ascorbic acid in vitamin C tablets, determination of total hardness in water sample by EDTA titration, determination of chloride by Volhard and Fajan's method, determination of zinc as zinc ammonium phosphate and determination of some metal ions by extraction method

ว.คม. 287 (203287) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-0)

CHEM 287 : Analytical Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 232

การวัดศักย์ไฟฟ้าโดยตรง การไทเทรตแบบโพเทนชิโอเมตริก การไทเทรตแบบคอนดักโทเมตริก การไทเทรตแบบคูลอมเมตริก การไทเทรตแบบแอมเพโรเมตริก การหาโลหะในตัวอย่างอัลลอยด์โดยอิเล็กโทรแกรวิเมตริก การหาปริมาณไอออนโลหะโดยโวลแทมเมตรี การศึกษาเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตรี และการวิเคราะห์ข้อมูลทางไฟฟ้าเคมีอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์

Direct electrical potential measurement, potentiometric titration, conductometric titration, coulometric titration, amperometric titration, determination of metal in alloy sample by electrogravimetry, determination of some ions or compounds by voltammetry, study of cyclic voltammetry and computerized analysis of simple electroanalytical data

ว.คม. 300 (203300) : ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)

CHEM 300 : Basic Skills and Ethics in Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

ภาพรวมของกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แหล่งค้นคว้าและการค้นคว้าบทความทางวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของบทความทางวิทยาศาสตร์ชนิดต่าง ๆ การอ่านบทความทางวิทยาศาสตร์เชิงวิพากษ์ เครื่องมือและวิธีการเขียนและนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์และการคัดลอกผลงานทางวิชาการ

Overview of scientific process and method, sources and survey of scientific literature, components of different types of scientific articles, critical reading of scientific literature, tools and methods used in scientific writing and scientific presentation and scientific ethics and academic plagiarism

ว.คม 303 (203303) : สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

CHEM 303 : Organic Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

แมสสเปกโตรเมตรี บทนำเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีของสารอินทรีย์โดยอาศัยเทคนิคทางแมสสเปกโตรเมตรีและสเปกโทรสโกปี

Mass spectrometry, introduction to spectroscopy, ultraviolet-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and analysis of chemical structure of organic compound using mass spectrometry and spectroscopic techniques

ว.คม. 304 (203304) : ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน 2(2-0-4)

CHEM 304 : Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิก ปฏิกริยาไซโคลแอดดิชัน ปฏิกริยาอิเล็กโตรไซคลิก ปฏิกริยาการจัดเรียงตัวใหม่แบบซิกมาโทรปิก ปฏิกริยาอื่น ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิกกับการสังเคราะห์เคมีอินทรีย์ ปฏิกริยาอนุมูลอิสระ และปฏิกริยาของคาร์บินและไนตรีน

Pericyclic reactions, cycloaddition reactions, electrocyclic reaction, sigmatropic rearrangements, ene reactions, pericyclic reactions and organic syntheses, free radical reactions, carbene and nitrene reactions

ว.คม. 308 (203308) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 1(0-3-0)

CHEM 308 : Organic Chemistry Laboratory 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 242 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 303

การเตรียมสารเฮเทอโรไซคลิก ปฏิกริยาดีลส์-อัลเดอร์ ปฏิกริยากรินยาร์ด เคมีอินทรีย์เชิงแสง ปฏิกริยาจัดเรียงตัวใหม่แบบไอออนิก การสังเคราะห์หลายขั้นตอน ไบโอดีเซล การประยุกต์เคมีสีเขียวในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ และการแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Preparation of heterocyclic compounds, Diels-Alder reaction, Grignard reaction, organic photochemistry, ionic rearrangement reaction, multistep syntheses, biodiesel, applications of green chemistry in organic synthesis, and isolation of natural products

ว.คม. 315 (203315) : สมมาตรและพันธะ 2(2-0-4)

CHEM 315 : Symmetry and Bonding

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211

สมมาตรเชิงโมเลกุลและพอยท์กรุป ทฤษฎีพันธะสำหรับโมเลกุลโคเวเลนต์และทฤษฎีพันธะสำหรับสารเชิงซ้อน

Molecular symmetry and point group, bonding theories for simple covalent molecules and bonding theories for complexes

ว.คม. 316 (203316) : เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)

CHEM 316 : Coordination and Organometallic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211

โครงสร้างและสเตอริโอเคมีของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน สมบัติเชิงอิเล็กทรอนิกส์ของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน เสถียรภาพทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน กลไกปฏิกริยาของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน บทนาเกี่ยวกับเคมีออร์แกโนเมทัลลิก โครงสร้างและปฏิกริยาเบื้องต้นของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก แนวโน้มปัจจุบันของเคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก

Structures and stereochemistry of transition metal complexes, electronic properties of transition metal complexes, thermodynamic stability of transition metal complexes, reaction mechanisms of transition metal complexes, introduction to organometallic chemistry, structures and fundamental reactions of organometallic compounds, current trends of coordination and organometallic chemistry

ว.คม. 318 (203318) : ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-0)

CHEM 318 : Inorganic Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 316

สถานะออกซิเดชันของทิน การรักษาสถียรภาพของสถานะออกซิเดชันที่พบได้น้อย ลิงก์เกจไอโซเมอร์ อิทธิพลความแรงของสนามลิแกนด์ที่มีต่อสเปกตรามหาสารเชิงซ้อน ธาตุแทรนซิชัน ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงของวัสดุกึ่งตัวนำ การเตรียมและการพิสูจน์หาไอโซเมอร์ทางเรขาคณิตของระบบโคบอลต์(III) แมกนีโทเคมี การใช้สารประกอบอนินทรีย์ และการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์

The oxidation state of tin, stabilization of rare oxidation states, linkage isomers, the influence of ligand-field strength upon the spectra of complexes, the transition elements, photocatalytic activity of semiconductors, preparation and identification of geometrical isomers of the cobalt(III) systems, magnetochemistry, uses and analysis of inorganic compounds

ว.คม. 323 (203323) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2(2-0-4)

CHEM 323 : Physical Chemistry 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222

จลนพลศาสตร์เคมี ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ของแก๊ส และโฟโตเคมี

Chemical kinetics, kinetic theory of gases and photochemistry

ว.คม. 324 (203324) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 2(2-0-4)

CHEM 324 : Physical Chemistry 4

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222

เคมีพอลิเมอร์พื้นฐาน เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว

Basic polymer chemistry, colloid and surface chemistry.

ว.คม. 327 (203327) : ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

CHEM 327 : Physical Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 323 หรือ ว.คม. 324

ผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอทิลอะซิเตต การวัดค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาโดยคอนดักโทเมตรี การหาค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาออกซิเดชัน จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาโบรมีนชันอย่างรวดเร็ว การดูดซับจากสารละลาย การหาความเข้มข้นวิกฤตของการเกิดไมเซลล์(ซีเอ็มซี)ของสารลดแรงตึงผิว การหามีนพรีพาทของอากาศแห้งจากการวัดความหนืด การเร่งปฏิกิริยาเคมีเชิงแสงแบบไววิชั่น การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดสารละลายเจือจาง การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยคอลัมน์เกรเดียนต์ความหนาแน่น

Effect of temperature on reaction rate, hydrolysis of ethyl acetate, rate constant determination by conductometry, rate constant determination of the oxidation reaction, kinetics of fast bromination reaction, adsorption from solution, determination of critical micelle concentration (CMC) of surfactant, determination of the mean free path of dry air from viscosity measurement, heterogeneous photocatalysis, polymer molecular weight determination by dilute solution viscometry, polymer identification and determination of polymer density using density gradient column

ว.คม. 332 (203332) : การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี 2(2-0-4)

CHEM 332 : Chromatographic Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 231

ภาพรวมของหลักการทางโครมาโทกราฟี การแยกทางโครมาโทกราฟีแบบคลาสสิก แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเทคนิคทางโครมาโทกราฟีอื่นๆ

Overview of chromatographic principles, classical chromatographic separations, gas chromatography, high performance liquid chromatography and other chromatographic techniques

ว.คม. 333 (203333) : การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี 2(2-0-4)

CHEM 333 : Spectrometric Instrumental Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 231

บทนำวิธีทางสเปกโทรเมตรี องค์ประกอบของเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรเมตรี อินดักทีฟพลาสมาสเปกโทรเมตรี

Introduction to spectrometric methods, spectrometric instrumental compartments, UV-Vis spectrophotometry, molecular luminescence spectrometry, infrared spectrometry, atomic spectroscopy, atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry and inductively coupled plasma spectrometry

ว.คม. 338 (203338) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2(0-6-0)

CHEM 338 : Instrumental Analysis Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 332 และ ว.คม. 333

อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และข้อปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอัลตราไวโอเลต/วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอิมิสชันสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคฟูเรียรทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยทางเครื่องมือและทางเคมีที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลอมอะตอมมิกแอ็บซอร์บชันสเปกโตรเมตรี การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลอมอะตอมมิกแอ็บซอร์บชันสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ในแก๊สโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแยกในเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง

Apparatus and techniques generally used in analytical laboratory and laboratory safety practices, quantitative analysis by ultraviolet-visible spectrophotometry, quantitative analysis by emission spectrometry, qualitative analysis by Fourier-transform infrared spectrometry, study of instrumental and chemical factors affecting quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, sample preparation and quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, study of factors affecting column efficiency in gas chromatography, quantitative and quantitative analysis by gas chromatography, study of factors affecting separation efficiency in high performance liquid chromatography and quantitative analysis by high performance liquid chromatography

ว.คม. 351 (203351) : การเป่าแก้ว 2(1-3-2)

CHEM 351 : Glass Blowing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 111 หรือ ว.คม. 116 หรือ ว.คม. 151 หรือ ว.คม. 154 หรือ ว.คม. 162 หรือ ว.คม. 171 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

คำจำกัดความของแก้ว หลักการการเกิดแก้ว การหลอมแก้ว โครงสร้างของแก้ว เทคโนโลยีแก้ว และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Definition of a glass, principles of glass formation, glass melting, structures of glasses, glass technology and related laboratory

ว.คม. 352 (203352) : ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)

CHEM 352 : Safety in the Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 111 และ ว.คม. 115; หรือ ว.คม. 104 และ ว.คม. 108;
หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทัศนคติและวัฒนธรรมความปลอดภัย กฎหมาย มาตรฐาน และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมี เอกสารกำกับข้อมูลความปลอดภัย ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง การทำให้เป็นกลาง และการทำลายสารเคมีที่เป็นอันตรายอย่างปลอดภัย การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี การตอบโต้ฉุกเฉินต่ออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

Safety attitude and culture, law, standard, and regulation in chemical safety, safety data sheets, risks and risk management, neutralization and safe destruction of chemical hazardous substances, avoidance of other risks in the chemistry laboratory and emergency response to accidents within the chemical laboratory

ว.คม. 355 (203355) : เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี 2(2-0-4)

CHEM 355 : Numerical Techniques in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116

ภาพรวมของวิธีเชิงตัวเลขและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ปริมาณสัมพันธ์เชิงตัวเลข การประมวลสัญญาณในเครื่องมือวิเคราะห์ จลนศาสตร์เคมีเชิงตัวเลข และเทคนิคเชิงตัวเลขสำหรับการหาค่าเหมาะสม

Concept of numerical methods and error analysis, numerical stoichiometry, signal processing in analytical instruments, numerical chemical kinetics and numerical optimization problems

ว.คม. 399 (203399) : การฝึกงาน 1(0-6-0)

CHEM 399 : Job Training

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การฝึกงานในหน่วยงานเอกชนหรือรัฐบาลเป็นระยะเวลาอย่างน้อยหกสัปดาห์ในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อน ในกรณีที่สถานการณ์ไม่ปกติ นักศึกษาอาจทำปัญหาพิเศษทดแทนการฝึกงาน และมีการวัดผลโดยการให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Job training not less than six weeks in private or governmental section during summer vacation. Under unusual circumstances, a special problem may be assigned in place of the training. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คม. 404 (203404) : เคมีเฮเทอโรไซคลิก 2(2-0-4)

CHEM 404 : Heterocyclic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

การจำแนกประเภทและการเรียกชื่อ สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดห้าอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งอะตอม สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดห้าอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมสองอะตอม สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งอะตอม สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมสองอะตอม และการประยุกต์เกี่ยวกับสารเฮเทอโรไซคลิกในการสังเคราะห์ยาและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

Classification and nomenclature, five-membered heterocyclics with one-heteroatom, five-membered heterocyclics with two-heteroatoms, six-membered heterocyclics with one-heteroatom and six-membered heterocyclics with two-heteroatoms, applications of heterocycles in synthesis of pharmaceuticals and biologically active molecules

ว.คม. 405 (203405) : เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2(2-0-4)

CHEM 405 : Natural Product Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีชีวสังเคราะห์ของสารเมแทบอลิต์ทุติยภูมิ วิธีวิจัยเกี่ยวกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืช เครื่องสำอางและยาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Overview of natural products chemistry, biosynthesis pathways of secondary metabolites, methods in natural product research, cosmetics and drugs from natural products

ว.คม. 406 (203406) : การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4)

CHEM 406 : Organic Synthesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

การวางแผนการสังเคราะห์สารอินทรีย์ หมู่ปกป้องในการสังเคราะห์ในเคมีอินทรีย์ ภาพรวมของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายที่มีหมู่ฟังก์ชันเดียว การสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายที่มีสองหมู่ฟังก์ชัน การสังเคราะห์สารที่เป็นวง และการสังเคราะห์สารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

Synthesis planning of organic compounds, protecting groups in organic synthesis, overview of organic reactions, synthesis of monofunctional target molecules, synthesis of bifunctional target molecules, synthesis of compounds containing rings and synthesis of natural occurring compounds

ว.คม. 413 (203413) : สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4)

CHEM 413 : Inorganic Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211

สมมาตรและพอยท์กรุป สเปกโทรสโกปีของการสั่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี สเปกโทรสโกปีของการดูดกลืนแสงและการเปล่งแสง มอสบาวร์สเปกโทรสโกปี

Symmetry and point group, vibrational spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, electronic absorption and emission spectroscopy, and Mössbauer spectroscopy

ว.คม. 414 (203414) : วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์ 2(2-0-4)

CHEM 414 : Physical Methods in Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 315 หรือ ว.คม. 316

การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน

X-ray diffraction, transmission electron microscopy, scanning electron microscopy, and techniques relevance to the application of synchrotron light

ว.คม. 420 (203420) : การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว 2(2-0-4)

CHEM 420 : Catalysis and Surface Characterization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำเกี่ยวกับโครงสร้างของพื้นผิวและตัวดูดซับ การดูดซับทางกายภาพและการดูดซับทางเคมี องค์ประกอบตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและสมบัติที่เกี่ยวข้อง การเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์ การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์และการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพื้นผิว

Introduction of surface and adsorbate structures, physisorption and chemisorption, catalyst compositions, preparations, and related properties, homogeneous catalysis, heterogeneous catalysis and surface characterization

ว.คม. 426 (203426) : วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ 2(2-0-4)

CHEM 426 : Methods in Computational Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 223

วิธีปฐมธาตุ วิธีกึ่งประจักษ์ พื้นผิวพลังงานศักย์และการหาโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด การคำนวณสมบัติของโมเลกุลจากโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ กลศาสตร์สถิติ และวิธีการจำลองระดับโมเลกุล

First principle methods, semi-empirical methods, potential energy surface and structural optimization, calculations of molecular properties from electronic structures, statistical mechanics and molecular simulation methods

ว.คม. 427 (203427) : การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ 2(2-0-4)

CHEM 427 : Biomolecular and Material Design

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116; และ
ว.ฟส. 187; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสร้างแบบจำลองสารชีวโมเลกุล (ชีวสารสนเทศ การยึดจับของโมเลกุลยาและการสร้างภาพโมเลกุลสามมิติ การคำนวณกลศาสตร์ควอนตัม-กลศาสตร์โมเลกุลสำหรับระบบชีวโมเลกุล และการจำลองพลศาสตร์เชิงโมเลกุลสำหรับระบบชีวโมเลกุลขนาดใหญ่) และการสร้างแบบจำลองวัสดุ (มุมมองหลายมาตราส่วนของวัสดุโดยเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ อันตรกิริยาทางเคมีและการทำนายสมบัติของวัสดุ การจำลองเชิงอะตอมของพอลิเมอร์ และโครงสร้างเชิงอิเล็กทรอนิกส์ตรอนและพลังงานยึดเหนี่ยว)

Biomolecule modeling (bioinformatics, molecular docking and molecular virtualization, quantum mechanics/molecular mechanics calculations for bio-molecular system and molecular dynamics large-scale simulations for bio-molecular system) and materials modeling (multiscale view of materials via computational chemistry, chemical interactions and materials property prediction, atomistic simulation of polymers, electronic structure and binding energy)

ว.คม. 428 (203428) : เคมีสารสนเทศ 2(2-0-4)

CHEM 428 : Chemoinformatics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 และ ว.สท 262

แนวคิดของวิทยาศาสตร์ข้อมูลในทางเคมี การสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับคุณสมบัติเชิงปริมาณ (คิวเอสพีอาร์) การวิเคราะห์เครือข่ายปฏิกิริยาเคมี ปัญญาประดิษฐ์ (เอไอ) ในทางเคมี และการค้นหาแบบควอนตัมในทางเคมี

Concepts of data science approach in chemistry, quantitative structure-property relation (QSPR) modeling, chemical reaction network analysis, artificial intelligence (AI) in chemistry and quantum computing in chemistry

ว.คม. 431 (203431) : เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2(2-0-4)

CHEM 431 : Advanced Techniques in Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 333

วิธีรังสีเอกซ์และการประยุกต์ รามานสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ การวิเคราะห์เคโมเมทริกซ์และการประยุกต์

X-ray methods and applications, raman spectroscopy and applications, near infrared spectroscopy and applications, chemometric analyses and applications

ว.คม. 434 (203434) : กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูง 2(2-0-4)
สำหรับตัวอย่างจริง

CHEM 434 : Analytical Procedure and Advanced
Techniques for Real Samples

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 331; หรือ ว.คม. 332 และ ว.คม. 333

เทคนิคการทวนสอบและยืนยันความน่าเชื่อถือของวิธีวิเคราะห์ตามมาตรฐานสากล เทคนิคการสุ่ม การรักษาสภาพ และการเตรียมตัวอย่าง อินดักทีฟพลาสมา – แมสสเปกโตรเมตรีและการประยุกต์ โพลินเจกชันอะนาลิซิสและการประยุกต์ ซีเควนเชียลอินเจกชันอะนาลิซิสและการประยุกต์ แลบบอนอะชิปและระบบการไหลฐานกระดาษและการประยุกต์

Verification and validation techniques for reliability of the analytical methods complied with international standard, techniques for sampling, preservation and preparation of sample, inductively coupled plasma – mass spectrometry and its applications, flow injection analysis and its applications, sequential injection analysis and its applications, and lab-on-a-chip and paper-based flow systems and their applications

ว.คม. 435 (203435) : ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2(2-0-4)

CHEM 435 : Advanced Electroanalytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 232 และ ว.คม. 287

ภาพรวมไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง อิเล็กทรอนิกส์สำหรับไฟฟ้าเคมี โวลแทมเมตรีขั้นสูง เซนเซอร์ขั้นสูง และกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค

Overview of advanced electroanalytical chemistry, electronics for electrochemistry, advanced voltammetry, advanced sensors and case studies on the application of the techniques

ว.คม. 458 (203458) : หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1 2(2-0-4)

CHEM 458 : Selected Topics in Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

หัวข้อใหม่ๆ ที่น่าสนใจทางเคมี

Topic of current interest in chemistry.

ว.คม. 459 (203459) : หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2 2(2-0-4)

CHEM 459 : Selected Topics in Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

หัวข้อใหม่ๆ ที่น่าสนใจทางเคมี

Topic of current interest in chemistry.

ว.คม. 471 (203471) : สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 471 : Properties and Characterization of Polymeric Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

; และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 477

การทบทวนเกี่ยวกับเคมีพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยและการกระจายของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การเปลี่ยนสถานะทางความร้อนของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ การเสื่อมสภาพและเสถียรภาพของพอลิเมอร์

Review of polymer chemistry, polymer molecular weight averages and distribution, thermal transitions in polymers, mechanical properties of polymers, degradation and stabilization of polymers

ว.คม. 472 (203472) : พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ 2(2-0-4)

CHEM 472 : Bioplastics and Smart Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำและการแบ่งประเภทของพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ พอลิเอสเตอร์ที่ย่อยสลายได้: การสังเคราะห์และสมบัติ แนวทางการสลายตัวของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ที่สลายตัวได้สำหรับใช้เป็นพลาสติกชีวภาพ บทนำเกี่ยวกับพอลิเมอร์อัจฉริยะ โครงสร้าง อันตรกิริยา คอนฟอเมชันของพอลิเมอร์อัจฉริยะ อุณหพลศาสตร์ของพอลิเมอร์ในสารละลาย การแบ่งประเภทและสมบัติของพอลิเมอร์อัจฉริยะ และการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์อัจฉริยะในทางการแพทย์

Introduction and classification of biodegradable polymers, biodegradable polyester: synthesis and properties, routes of polymer degradation, biodegradable polymers for use as bioplastics, introduction to smart polymers, structure, interaction and conformation of smart polymers, thermodynamics of polymer in solution, classification and properties of smart polymer and applications of smart polymers in medicine

ว.คม. 473 (203473) : ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 473 : Structure-Property Relationship of Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

โครงสร้างของพอลิเมอร์ ธรรมชาติการเคลื่อนที่ของโมเลกุลพอลิเมอร์ สันฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ผลของความร้อนต่อสถานะของพอลิเมอร์ สภาพหยุ่นหนืด แบบจำลองเชิงกลของสภาพหยุ่นหนืด การทดสอบสมบัติของสภาพหยุ่นหนืด (การวิเคราะห์สมบัติทางกลแบบพลวัต)

The structure of polymers, nature of molecular motion in polymers, polymer morphology, effect of temperature to state of polymer, viscoelasticity, mechanical models of viscoelasticity and experimental determination of viscoelastic properties (dynamic mechanical analysis)

ว.คม. 474 (203474) : ปฏิกริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 474 : Reactions and Synthesis Methods of Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา;

และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 478

พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบขั้น (ควบแน่นและไม่ควบแน่น) พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบเปิดวง พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบเติม (แรดิคอลและไอออนิก) พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบสเตอริโอจำเพาะ (ซีเกอร์-แนตตาพอลิเมอร์ไอโซเมอร์) โคพอลิเมอร์ไอโซเมอร์ และวิธีในทางปฏิบัติสำหรับการสังเคราะห์พอลิเมอร์

Step-wise polymerization (condensation and non-condensation), ring-opening polymerization, addition polymerization (radical and ionic polymerization), stereospecific polymerization (Ziegler-Natta polymerization), copolymerization and practical methods of polymerization.

ว.คม. 477 (203477) : ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 1(0-3-0)

CHEM 477 : Polymer Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 471 หรือ ว.คม. 475;

หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวิเคราะห์หมู่ปลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดของสารละลายเจือจาง การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยวิธีเดนซิตีเกรเดียนคอลัมน์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี (ดีเอสซี) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริกอะนาไลซิส (ทีจีเอ) การหาอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของพอลิเมอร์โดยการวัดค่าดัชนีหักเหของแสง การหาค่าอะเซทิลและดีกรีการแทนที่ของพอลิเมอร์ที่มีหมู่อะซิเตท การศึกษาโครงสร้างระดับไมโครของพอลิเมอร์ตัวอย่าง การระบุเอกลักษณ์และการวิเคราะห์พอลิเมอร์และโคพอลิเมอร์โดยเทคนิคอินฟราเรด

สเปกโตรสโกปี การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์โดยวิธีการทดสอบอย่างง่าย การสลายตัวแบบไฮโดรไลติกของอนุพันธ์เซลลูโลส การสลายตัวด้วยความร้อนและการทำให้เสถียรของพอลิเมอร์บางชนิด การสลายตัวแบบออกซิเดทีฟของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ในสารละลาย : รูปร่างและขนาดโมเลกุล จลนศาสตร์ของการเกิดผลึกของพอลิเมอร์

Molecular weight determination of polymer by end-group analysis, molecular weight determination of polymer by dilute-solution viscosity measurement, determination of polymer density by means of the density gradient column, characterization of the thermal properties of polymer by differential scanning calorimetry (DSC), characterization of the thermal properties of polymer by thermogravimetric analysis (TGA), determination of glass transition temperature of polymer by refractometry, acetyl determination and degree of substitution in acetate-containing polymers, microstructural determination of polymer sample, identification and analysis of polymers and copolymers by Infrared spectroscopy, polymer identification by simple test methods, hydrolytic degradation of cellulose derivatives, thermal degradation and stabilization of some polymers, oxidative degradation of polymers, polymers in solution: molecular shapes and sizes and kinetics of polymer crystallization

ว.ค.ม. 478 (203478) : ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2 2(0-6-0)

CHEM 478 : Polymer Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ค.ม. 474 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การเตรียมพอลิ(2,6-ไดเมทิล-1,4-ฟีนีลีนออกไซด์) โดยปฏิกิริยาออกซิเดทีฟคัปปลิง พอลิเมโรเรเซชันแบบอิมัลชันของสไตรีน พอลิเมโรเรเซชันแบบแขวนลอยของสไตรีนและการเตรียมโฟมพอลิสไตรีน การศึกษาพอลิเมโรเรเซชันแบบควบแน่น: จลนพลศาสตร์และการเกิดเจลของการเกิดพอลิเอสเทอร์ การเตรียมพอลิเอทิลีนเตตระซัลไฟด์อีลาสโตเมอร์(ยางไทโอคอล) ปฏิกิริยาพอลิเมโรเรเซชันแบบแคทไอออนิกของ เอ็น-ไวนิลคาร์บาโซล จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมโรเรเซชันแบบแรดิคอลของเมทิลเมทาคริเลต และการเตรียม "ไนลอน" โดยอินเตอร์เฟซเชียลคอนเดนเซชัน

Preparation of Poly (2,6-dimethyl-1,4-phenyleneoxide) via oxidative coupling, emulsion polymerisation of styrene, suspension polymerisation of styrene and preparation of polystyrene foam, condensation polymerisation studies: kinetics and gelation of polyester formation, preparation of a poly(ethylene tetrasulphide) elastomer (a 'Thiokol' rubber), cationic polymerisation of N-vinyl carbazole, kinetics of free radical addition polymerization of methyl methacrylate, and preparation of a "Nylon" via interfacial polycondensation

ว.คม. 497 (203497) : สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

CHEM 497 : Cooperative Education

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเคมีเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 576 ชั่วโมง ในฐานะพนักงานภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการร่วมกับคณาจารย์จากมหาวิทยาลัย และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Students are required to work in the organization related to chemistry for a minimum period of continuous 576 hours as a staff in the organization under the supervision of in-charge trainer(s) of the organization and instructor of the university. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คม. 498 (203498) : สัมมนาเคมี 1(1-0-2)

CHEM 498 : Seminar in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

แนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ และสัมมนาเคมีในหัวข้อที่น่าสนใจหรือโครงการปัญหาพิเศษของนักศึกษา และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Concepts of scientific presentations, and chemistry seminar on current research topics or students' special problem projects. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คม. 499 (203499) : ปัญหาพิเศษทางเคมี 3(0-9-0)

CHEM 499 : Special Problems in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

การวิจัยและศึกษาปัญหาพิเศษทางเคมีโดยการดูแลจากอาจารย์ จะต้องมีการเขียนรายงานและการสอบปากเปล่า และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Directed research and study of a special chemical problems. A proper written report and oral examination are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คอ. 203 (209203) : เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)

IC 203 : Introduction to Industrial Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 113 และ ว.คม. 117; หรือ ว.คม. 104 และ ว.คม. 108

เทคนิคพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมเซรามิก การทำงานของหม้อไอน้ำ คอมเพรสเซอร์ เครื่องสูบ เครื่องวัด อุณหภูมิ วาล์ว และเกจ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ตัวเร่งปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเคมี การควบคุมและการจัดการสารมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม สิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา

Basic techniques in industrial chemistry, petroleum and petrochemicals industries, polymer industries, metal industries, ceramic industries, operation of boiler, compressors, pumps, temperature measuring devices and valves and gauges, automatic control system, catalysts in chemical reactions, control and management of pollutants in industries, safety in industries, patents and intellectual property.

ว.ชท. 315 (211315) : ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

BCT 315 : Introductory Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202 หรือ ว.คม. 204 หรือ ว.คม. 206

บทนำสู่ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต : เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ หลักการศึกษาทางชีวเคมี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก การส่งผ่านอิเล็กตรอนและชีวพลังงาน และชีวเคมีประยุกต์

Introduction to the biochemistry of life: cells and subcellular organelles, principles methods of biochemistry, carbohydrates, lipids, amino acids and proteins, enzyme and co-enzyme, nucleic acids, electron transport and bioenergetics and applied biochemistry

ว.ชท. 319 (211319) : ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

BCT 319 : Introductory Biochemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชท. 315

คาร์โบไฮเดรต ชีวพลังงาน ศาสตร์ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก

Carbohydrates, bioenergetics, lipids, proteins, enzymes and nucleic acids

ว.ชท. 422 (211422) : ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม 3(3-0-6)

BCT 422 : Food and Agricultural Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชท. 311 และ ว.ชท. 317; หรือ ว.ชท. 315 และ ว.ชท. 319

เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอาหาร เกษตรกรรมและกระบวนการผลิตอาหารฟังก์ชันสมัยใหม่ กรณีศึกษาของฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษาของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาเกษตรกรรมอาหารที่ยั่งยืน

Biotechnology for agriculture and food industries, agriculture and production process of modern functional foods, case studies of smart farming, case study of biotechnology for sustainable development of agricultural food

ว.ชท. 423 (211423) : เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

BCT 423 : Bioenergy Technology and Environment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชท 311 และ ว.ชท. 317; หรือ ว.ชท. 315 และ ว.ชท. 319

นโยบายและกฎหมายพลังงานและสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืนการผลิตและการจัดการพืชพลังงานการใช้ประโยชน์ของเสียและชีวมวลในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพการจัดการชุมชนสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ กรณีศึกษาของสถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมการออกแบบวิธีวิจัยทางด้านการผลิตพลังงานชีวภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Policies and laws for energy and environment, energy and environmental management, energy and environmental economics, bioenergy technology, roles of biotechnology in a sustainable bioenergy production, production and management of energy crops, valorization of wastes and biomass in bioenergy production, community management for bioenergy production, case studies of successful establishments in bioenergy and environment managements, research methods in bioenergy production and environmental impacts.

ว.ชท. 452 (211452) : ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ 3(3-0-6)

BCT 452 : Bioinnovation and Enterprises

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชท. 312 หรือ ว.ชท. 315

บทนำสู่นวัตกรรมเชิงชีวเคมีและชุดความคิดเชิงนวัตกรรม นวัตกรรมด้านไบโอเซนเซอร์และวัสดุชีวภาพ นวัตกรรมด้านนาโนเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ พลังงานชีวภาพและนวัตกรรมสำหรับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาแนวคิดใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ แบบจำลองกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการสร้างวิสาหกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทรัพย์สินทางปัญญาและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบบจำลองทางธุรกิจและแผนการพัฒนามลทินท์ การตลาดทางธุรกิจและการสร้างแบรนด์ของตน การบริหารประกอบการวิสาหกิจ และความเป็นผู้นำในการลงทุนใหม่และธุรกิจเริ่มต้น

Introduction to biochemical innovations and innovative mindset, innovations in biosensors and biomaterials, nanobiotechnological and medical innovations, bioenergy and innovations for environment, development of new concepts in biotechnology, strategic models in building biotechnology enterprises, intellectual property and regulations for bioscience innovation, business model and product development plan, business marketing and personal branding, entrepreneurial management and leadership in new ventures and start-up business

2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๒๓๕๘ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๘(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ซึ่งประกอบด้วย

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย	วิโรจน์บุณย์	ที่ปรึกษา
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.จรรยา	จักร์มณี	ที่ปรึกษา
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยชนก	เนียมทรัพย์	ที่ปรึกษา
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิตา	บุญโยดม	ที่ปรึกษา
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควรรณ	พวงสมบัติ	ที่ปรึกษา
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ลลิตา	แซงค์	ประธานกรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งลาวัลย์	สมสุนันท์	รองประธานกรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๘. รองศาสตราจารย์ ดร.สัมฤทธิ์	วัชรสินธุ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๙. รองศาสตราจารย์ ดร.อติตยา	ศิริภิญญานนท์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๐. นายบุญชัย	พานิชการ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
๑๑. รองศาสตราจารย์ ดร.พุดินันท์	มีเฝ้าพันธ์	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย	ลาภอนันต์นพคุณ	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลาวัลย์	ชาวผ่อง	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ฐปณีย์	สารศรี	กรรมการ
๑๕. รองศาสตราจารย์ ดร.นุชนิภา	นันทะวงศ์	กรรมการ
๑๖. รองศาสตราจารย์ ดร.มุกดา	ภัทราวราพันธ์	กรรมการ
๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติคุณ	มะโนเครื่อง	กรรมการ
๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณปภา	พรหมสวรรค์	กรรมการ
๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธี	สุรีย์	กรรมการ
๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาวิ	กังวาลย์	กรรมการ
๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เประลั	แวนแก้ว	กรรมการ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัญชิกา	ปริงเขียว	กรรมการ
๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ	มังกรอัสกุล	กรรมการ
๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ละอองนวล	ศรีสมบัติ	กรรมการ
๒๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมล	นาคสาทา	กรรมการ
๒๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลา	กิตติวัชนะ	กรรมการ
๒๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์	สายปัญญา	กรรมการ
๒๘. อาจารย์ ดร.ชนิสร์	เหง้าจำปา	กรรมการ
๒๙. อาจารย์ ดร.ศรัณพงค์	ยิ้มกลั่น	กรรมการ
๓๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ก้องเกียรติ	ไตรสุวรรณ	กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๓๑. อาจารย์ ดร.นันทวัฒน์	เสมากุล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๒. นายธนากร	สุวรรณประเสริฐ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดและมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑/๖ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(ลายเซ็น)

(รองศาสตราจารย์อุษณีย์ คำประกอบ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Boonyaketguson, S., Du, Y., Murillo, A.L.V., Cassera, M.B., Kingston, D.G.I., **Trisuwan, K.** Flavanones from the twigs and barks of *Artocarpus lakoocha* having antiplasmodial and anti-tb activities, *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 2020, 68, 671-674
2. Boonyaketguson, S., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., **Trisuwan, K.** Limonoids and carbazole alkaloids from the twigs of *Chalcas siamensis* Tanaka, *Natural Product Research*, 2020, 1-8.
3. Boonyaketguson, S., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., **Trisuwan, K.** Deoxybenzoin and flavan derivatives from the twigs of *Artocarpus lakoocha*, *Phytochemistry Letters*, 2019, 31, 96-100
4. Thongchuai, B., **Trisuwan, K.**, Roytrakul, S., Tragoolpua, Y., Sangthong, P. Anti-herpes simplex virus type 2 activity from *Rhinacanthus nasutus* (Linn.) Kurz. extracts as affected by different extraction solvents, *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 2019, 18, 14-26
5. Boonyaketguson, S., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., **Trisuwan, K.** Naphthoquinones from the leaves of *Rhinacanthus nasutus* having acetylcholinesterase inhibitory and cytotoxic activities, *Fitoterapia*, 2018, 124, 206-210
6. Boonyaketguson, S., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., **Trisuwan, K.** Cytotoxic arylbenzofuran and stilbene derivatives from the twigs of *Artocarpus heterophyllus*, *Tetrahedron Letters*, 2017, 58, 1585-1589

รองศาสตราจารย์ ดร. พุฒินันท์ มีเผ่าพันธ์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Juntrapirom S., Anuchai S., Thongsook O., Pornsuwan S., **Meepowpan P.**, Thavornnyutikarn P., Phanichphant S., Tantraviwat D., Inceesungvorn B. Photocatalytic activity enhancement of g-C₃N₄/BiOBr in selective transformation of primary amines to imines and its reaction mechanism, *Chemical Engineering Journal*, 2020, 394, 124934

2. Phromphithak S., **Meepowpan P.**, Shimpalee S., Tippayawong N. Transesterification of palm oil into biodiesel using ChOH ionic liquid in a microwave heated continuous flow reactor, *Renewable Energy*, 2020, 154, 925-936
3. Kerdphon S., Sanghong P., Chatwichien J., Choommongkol V., Rithchumpon P., Singh T., **Meepowpan P.** Commercial Copper-Catalyzed Aerobic Oxidative Synthesis of Quinazolinones from 2-Aminobenzamide and Methanol, *European Journal of Organic Chemistry*, 2020, 2020, 2730-2734
4. Phetsuk S., Molloy R., Nalampang K., **Meepowpan P.**, Topham P.D., Tighe B.J., Punyodom W. Physical and thermal properties of L-lactide/ ϵ -caprolactone copolymers: the role of microstructural design, *Polymer International*, 2020, 69, 248-256
5. Limwanich W., **Meepowpan P.**, Kungwan N., Punyodom W. Influence of butyl group of tin chloride initiators on the non-isothermal DSC ring-opening polymerization of ϵ -caprolactone: The studies of kinetics, mechanism and polymer synthesis, *Thermochimica Acta*, 2020, 683, 178458
6. Panyakaew J., Chalom S., Sookkhee S., Saiai A., Chandet N., **Meepowpan P.**, Thavornyutikarn P., Mungkornasawakul P. Kaempferia Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 2020, 1-20
7. Chailungka A., **Meepowpan P.**, Saiai A. Chemical constituents from the twigs of *decaneuropsis vagans* (asteraceae) and its chemotaxonomic study, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 277-283
8. Intakaew N., Rithchumpon P., Prommin C., Yimklan S., Kungwan N., Thavornyutikarn P., **Meepowpan P.** Synthesis and characterization of novel chiral derivatizing agents containing β -keto-anthracene adducts (KAAs) by $^1\text{H-NMR}$: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2019, 17, 541-554
9. Limwanich W., **Meepowpan P.**, Kungwan N., Punyodom W. Synthesis of poly(Rac-lactide) using Tri-*n*-butyltin(IV) *n*-butoxide as initiator: The investigation on stereochemistry and polymerization mechanism, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2069-2078
10. Junpirom T., Thavornyutikarn P., **Meepowpan P.** The catalytic investigation of supported imidazolium-chloroaluminate ($\text{AlCl}_3\text{-ILs}$) in friedel-craft acylation of anisole, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1953-1959

11. Meechai I., Phupong W., Chunglok W., **Meepowpan P.** Dihydroosajanthone: A new natural xanthone from the branches of *Garcinia schomburgkiana* pierre, Iranian *Journal of Pharmaceutical Research*, 2018, 17, 1347-1352
12. **Meepowpan P.**, Winairuangrid P., Thangsunan P., Thavornnyutikarn P. Phytochemical constituents of the stems of *styrax benzoides* craib and their chemosystematic significance, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1407-1414
13. Punyodom W., Limwanich W., **Meepowpan P.** Tin(II) n-butyl L-lactate as novel initiator for the ring-opening polymerization of ϵ -caprolactone: Kinetics and aggregation equilibrium analysis by non-isothermal DSC, *Thermochimica Acta*, 2017, 655, 337-343
14. Girdthep S., Sankong W., Pongmalee A., Saelee T., Punyodom W., **Meepowpan P.**, Worajittiphon P. Enhanced crystallization, thermal properties, and hydrolysis resistance of poly(L-lactic acid) and its stereocomplex by incorporation of graphene nanoplatelets, *Polymer Testing*, 2017, 61, 229-239
15. Nantapap S., Punyanitya S., Nuntasaen N., Pompimon W., **Meepowpan P.** Flavones from Aerial Parts of *Polyalthia bullata* and Cytotoxicity Against Cancer Cell Lines, *Chemistry of Natural Compounds*, 2017, 53, 762-763
16. Limwanich W., Phetsuk S., **Meepowpan P.**, Kungwan N., Punyodom W. Influence of molecular weight on the non-isothermal melt crystallization of biodegradable poly(D-Lactide), *Key Engineering Materials*, 2017, 751 KEM, 221-229
17. Chailungka A., Junpirom T., Pompimon W., Nuntasaen N., **Meepowpan P.** Two flavonoids first isolated from the seed of *Syzygium nervosum* and preliminary study of their anticancer and anti-HIV-1 reverse transcriptase activities, *Maejo International Journal of Science and Technology*, 2017, 11, 58-67

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุลาวัลย์ ขาวผ่อง

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Maisang W., Phuruangrat A., Thongtem S., **Kaowphong S.**, Kavinchan J., Thongtem T. Synthesis, characterization and photocatalysis of BiOCl/BiPO₄ composites, *Journal of the Iranian Chemical Society*, 2020, 17, 1977-1986
2. Pudkon W., Bahruji H., Miedziak P.J., Davies T.E., Morgan D.J., Pattisson S., **Kaowphong S.**, Hutchings G.J. Enhanced visible-light-driven photocatalytic H₂ production and Cr(vi)

- reduction of a $\text{ZnIn}_2\text{S}_4/\text{MoS}_2$ heterojunction synthesized by the biomolecule-assisted microwave heating method, *Catalysis Science and Technology*, 2020, 10, 2838-2854
3. Maisang W., Promnopas S., **Kaowphong S.**, Narksitipan S., Thongtem S., Wannapop S., Phuruangrat A., Thongtem T. Microwave-assisted hydrothermal synthesis of $\text{BiOBr}/\text{BiOCl}$ flowerlike composites used for photocatalysis, *Research on Chemical Intermediates*, 2020, 46, 2117-2135
 4. Chachvalvutikul A., **Kaowphong S.** Direct Z-scheme $\text{FeVO}_4/\text{BiOCl}$ heterojunction as a highly efficient visible-light-driven photocatalyst for photocatalytic dye degradation and Cr(VI) reduction, *Nanotechnology*, 2020, 31, 145704
 5. Chumha N., Pudkon W., Chachvalvutikul A., Luangwanta T., Randorn C., Inceesungvorn B., Ngamjarurojana A., **Kaowphong S.** Photocatalytic activity of CuInS_2 nanoparticles synthesized via a simple and rapid microwave heating process, *Materials Research Express*, 2020, 7, 15074
 6. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., **Kaowphong S.** Photocatalytic activity of AgCl/SnO_2 prepared by one-pot green synthesis, *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 2019, 14, 100190
 7. Chiangraeng N., Chachvalvutikul A., Choklap W., **Kaowphong S.**, Nimmanpipug P. Synthesis of BiVO_4 photocatalyst via cyclic microwave irradiation method, *Ferroelectrics*, 2019, 552, 42-52
 8. **Kaowphong S.**, Chumha N. Solvothermal Synthesis of CuInS_2 Nanoparticles in Ethylene Glycol–Water Medium and Their Photovoltaic Properties, *Russian Journal of Inorganic Chemistry*, 2019, 64, 1469-1474
 9. **Kaowphong S.**, Choklap W., Chachvalvutikul A., Chandet N. A novel $\text{CuInS}_2/\text{m-BiVO}_4$ p-n heterojunction photocatalyst with enhanced visible-light photocatalytic activity, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2019, 579, 123639
 10. Rujiralai T., Kaewsara S., Chuenchom L., Jitpirom P., **Kaowphong S.** Facile and environmentally friendly magnetic mesoporous carbon for the selective extraction of antioxidants from water, *Analytical Methods*, 2019, 11, 4204-4210
 11. Chachvalvutikul A., Jakmunee J., Thongtem S., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Novel $\text{FeVO}_4/\text{Bi}_7\text{O}_9\text{I}_3$ nanocomposite with enhanced photocatalytic dye degradation and photoelectrochemical properties, *Applied Surface Science*, 2019, 475, 175-184
 12. Chachvalvutikul A., Pudkon W., Luangwanta T., Thongtem T., Thongtem S., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Enhanced photocatalytic degradation of methylene

- blue by a direct Z-scheme $\text{Bi}_2\text{S}_3/\text{ZnIn}_2\text{S}_4$ photocatalyst, *Materials Research Bulletin*, 2019, 111, 53-60
13. Pudkon W., **Kaowphong S.**, Pattisson S., Miedziak P.J., Bahruji H., Davies T.E., Morgan D.J., Hutchings G.J. Microwave synthesis of $\text{ZnIn}_2\text{S}_4/\text{WS}_2$ composites for photocatalytic hydrogen production and hexavalent chromium reduction, *Catalysis Science and Technology*, 2019, 9, 5698-5711
 14. Saning A., Herou S., Dechtrirat D., Ieosakulrat C., Pakawatpanurut P., **Kaowphong S.**, Thanachayanont C., Titirici M.-M., Chuenchom L. Green and sustainable zero-waste conversion of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) into superior magnetic carbon composite adsorbents and supercapacitor electrodes, *RSC Advances*, 2019, 9, 24248-24258
 15. Pranwadee Kaewmuang, Thongtem T., Thongtem S., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Influence of Calcination Temperature on Particle Size and Photocatalytic Activity of Nanosized NiO Powder, *Russian Journal of Physical Chemistry A*, 2018, 92, 1777-1781
 16. Chumha N., Thongtem T., Thongtem S., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Cyclic microwave radiation synthesis, photoconductivity, and optical properties of CuInS_2 hollow sub-microspheres, *Applied Surface Science*, 2018, 447, 292-299
 17. **Kaowphong S.**, Chumha N., Nimmanpipug P., Kittiwachana S. Nanosized GdVO_4 powders synthesized by sol-gel method using different carboxylic acids, *Rare Metals*, 2018, 37, 561-567
 18. Kaewmuang P., Pudkon W., Prasatkhetragarn A., Nimmanpipug P., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Comparison of sizes, morphologies and optical properties of nio nanostructures synthesized using acetate and nitrate anions from nickel salts via hydrothermal method, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1122-1128
 19. Maisang W., Phuruangrat A., Randorn C., Kungwankunakorn S., Thongtem S., Wiranwetchayan O., Wannapop S., Choopun S., **Kaowphong S.**, Thongtem T. Enhanced photocatalytic performance of visible-light-driven $\text{BiOBr}/\text{BiPO}_4$ composites, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2018, 75, 319-326
 20. Rattanachueskul N., Saning A., **Kaowphong S.**, Chumha N., Chuenchom L. Magnetic carbon composites with a hierarchical structure for adsorption of tetracycline, prepared from sugarcane bagasse via hydrothermal carbonization coupled with simple heat treatment process, *Bioresource Technology*, 2017, 226, 164-172

21. Chumha N., Thongtem T., Thongtem S., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Effect of different polyol solvents on the synthesis of CuInS₂ nanoparticles by cyclic microwave irradiation, *Journal of Ceramic Processing Research*, 2017, 18, 871-874
22. Pudkon W., Thongtem T., Thongtem S., Kittiwachana S., **Kaowphong S.** Effect of hydrothermal temperature on microstructure and optical properties of ZnIn₂S₄ microspheres and their photocatalytic degradation of methylene blue, *Journal of Ceramic Processing Research*, 2017, 18, 526-530

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งลาวัลย์ สมสุนันท์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kapanya A., **Somsunan R.**, Molloy R., Jiranusornkul S., Leewattanapasuk W., Jongpaiboonkit L., Kong Y. Synthesis of polymeric hydrogels incorporating chlorhexidine gluconate as antibacterial wound dressings, *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 2020, 31, 895-909
2. **Somsunan R.**, Mainoiy N. Isothermal and non-isothermal crystallization kinetics of PLA/PBS blends with talc as nucleating agent, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2020, 139, 1941-1948
3. Kapanya A., **Somsunan R.**, Phasayavan W., Molloy R., Jiranusornkul S. Effect of molecular weight of poly(ethylene glycol) as humectant in interpenetrating polymer network hydrogels based on poly(sodium AMPS) and gelatin for wound dressing applications, *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 2020, 1-11
4. **Somsunan R.**, Noppakoon S., Punyodom W. Effect of G40 plasticizer on the properties of ternary blends of biodegradable PLA/PBS/G40, *Journal of Polymer Research*, 2019, 26, 92
5. Kapanya A., **Somsunan R.**, Molloy R., Jiranusornkul S., Jongpaiboonkit L., Kong Y., Baurecht D. Sodium 2-acrylamido-2-methylpropanesulfonate/gelatin hydrogels for use as wound dressings: Preparation, characterization and cytocompatibility, *Biomedical Physics and Engineering Express*, 2019, 5, 25033
6. Bunkerd R., Molloy R., **Somsunan R.**, Punyodom W., Topham P.D., Tighe B.J. Synthesis and Characterization of Chemically-Modified Cassava Starch Grafted with Poly(2-Ethylhexyl Acrylate) for Blending with Poly(Lactic Acid), *Starch/Staerke*, 2018, 70, 1800093

7. Ratsameetammajak N., Molloy R., **Somsunan R.** Preparation and property testing of polymer blends of poly(lactic acid) and poly(butylene succinate) plasticised with long-chain fatty acids, *Plastics, Rubber and Composites*, 2018, 47, 139-146

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชัย ลาภอนันต์นพคุณ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Bunpeng P., Sooksamiti P., **Lapanantnoppakhun S.**, Jakmunee J. A simple stopped-flow system for kinetic study of arsenate-molybdenum blue reaction, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 1044-1054
2. Khongpet W., Yanu P., Pencharee S., Puangpila C., Kradtap Hartwell S., **Lapanantnoppakhun S.**, Yodthongdee Y., Paukpol A., Jakmunee J. A compact multi-parameter detection system based on hydrodynamic sequential injection for sensitive determination of phosphate, nitrite, and nitrate in water samples, *Analytical Methods*, 2020, 12, 855-864
3. **Lapanantnoppakhun S.**, Tengjaroensakul U., Mungkornasawakul P., Puangpila C., Kittiwachana S., Saengtempiam J., Hartwell S.K. Green Analytical Chemistry Experiment: Quantitative Analysis of Iron in Supplement Tablets with Vis spectrophotometry Using Tea Extract as a Chromogenic Agent, *Journal of Chemical Education*, 2020, 97, 207-214
4. Themsirimongkon S., Sarakonsri T., **Lapanantnoppakhun S.**, Jakmunee J., Saipanya S. Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2019, 44, 30719-30731
5. Khongpet W., Pencharee S., Puangpila C., Hartwell S.K., **Lapanantnoppakhun S.**, Jakmunee J. A compact hydrodynamic sequential injection system for consecutive on-line determination of phosphate and ammonium, *Microchemical Journal*, 2019, 147, 403-410
6. Boonpeng P., Sooksamiti P., **Lapanantnoppakhun S.**, Jakmunee J. Determination of inorganic arsenic by anodic stripping voltammetry with gold nanoparticles modified screen-printed carbon electrode and anion exchange column preconcentration, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 106-117
7. **Lapanantnoppakhun S.**, Ganranoo L., Kradtap Hartwell S., Grudpan K. Sequential Injection Ion Chromatography with Flow Injection Post Column Derivatization Capable

of Using the Unstable Reagent Murexide to Determine Calcium and Magnesium in a Mixture, *Chromatographia*, 2018, 81, 1269-1276

8. Khongpet W., Pencharee S., Puangpila C., Kradtap Hartwell S., **Lapanantnoppakhun S.**, Jakmunee J. Exploiting an automated microfluidic hydrodynamic sequential injection system for determination of phosphate, *Talanta*, 2018, 177, 77-85
9. Thaitet S., Hartwell S.K., **Lapanantnoppakhun S.** Sequential injection chromatography with an ultra-short monolithic column for the low-pressure separation of α -tocopherol and γ -oryzanol in vegetable oils and nutrition supplements, *Analytical Sciences*, 2017, 33, 313-319

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรั๊ช อุ่न्नันนาค

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Upan J., Banet P., Aubert P.-H., **Ounnunkad K.**, Jakmunee J. Sequential injection-differential pulse voltammetric immunosensor for hepatitis B surface antigen using the modified screen-printed carbon electrode, *Electrochimica Acta*, 2020, 349, 136335-
2. Phetsang S., Nootchanat S., Lertvachirapailoon C., Ishikawa R., Shinbo K., Kato K., Mungkornasawakul P., **Ounnunkad K.**, Baba A. Enhancement of organic solar cell performance by incorporating gold quantum dots (AuQDs) on a plasmonic grating, *Nanoscale Advances*, 2020, 2, 2950-2957
3. Pothipor C., Lertvachirapailoon C., Shinbo K., Kato K., **Ounnunkad K.**, Baba A. Detection of creatinine using silver nanoparticles on a poly(pyrrole) thin film-based surface plasmon resonance sensor, *Japanese Journal of Applied Physics*, 2020, 59, SCCA02
4. Thunkhamrak C., Chuntib P., **Ounnunkad K.**, Banet P., Aubert P.-H., Saianand G., Gopalan A.-I., Jakmunee J. Highly sensitive voltammetric immunosensor for the detection of prostate specific antigen based on silver nanoprobe assisted graphene oxide modified screen printed carbon electrode, *Talanta*, 2020, 208, 120389-
5. Chanarsa S., Pothipor C., Kungwan N., **Ounnunkad K.** A poly(Pyrrole-3-carboxylic acid) thin film modified screen printed carbon electrode as highly sensitive and selective label-free electrochemical immunosensing platform, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 530-541

6. Themsirimongkon S., Waenkaew P., **Ounnunkad K.**, Jakmunee J., Fang L., Saipanya S. Catalytic electrooxidation of formic acid by noble metal nanoparticle catalysts on reduced graphene oxide, *Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2019, 27, 830-845
7. Robinson M., **Ounnunkad K.**, Zhang J., Gavaghan D., Bond A.M. Models and Their Limitations in the Voltammetric Parameterization of the Six-Electron Surface-Confin ed Reduction of $[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}]_3$ at Glassy Carbon and Boron-Doped Diamond Electrodes, *ChemElectroChem*, 2019, 6, 5499-5510
8. Pothipor C., Wiriyakun N., Putnin T., Ngamaroonchote A., Jakmunee J., **Ounnunkad K.**, Laocharoensuk R., Aroonyadet N. Highly sensitive biosensor based on graphene–poly (3-aminobenzoic acid) modified electrodes and porous-hollowed-silver-gold nanoparticle labelling for prostate cancer detection, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 2019, 296, 126657
9. Putnin T., Nootchanat S., Lertvachirapailoon C., Shinbo K., Kato K., **Ounnunkad K.**, Baba A. Effect of Micro/Nanostructured $\text{P}_3\text{HT}:\text{PCBM}$ Surfaces on the Performance of Organic Photovoltaic Devices, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 2019, 688, 89-97
10. Phetsang S., Jakmunee J., Mungkornasawakul P., Laocharoensuk R., **Ounnunkad K.** Sensitive amperometric biosensors for detection of glucose and cholesterol using a platinum/reduced graphene oxide/poly(3-aminobenzoic acid) film-modified screen-printed carbon electrode, *Bioelectrochemistry*, 2019, 127, 125-135
11. Putnin T., Ngamaroonchote A., Wiriyakun N., **Ounnunkad K.**, Laocharoensuk R. Dually functional polyethylenimine-coated gold nanoparticles: a versatile material for electrode modification and highly sensitive simultaneous determination of four tumor markers, *Microchimica Acta*, 2019, 186, 305
12. Petsawi P., Yaiwong P., Laocharoensuk R., **Ounnunkad K.** Determination of copper(II) and cadmium(II) in rice samples by anodic stripping square wave voltammetry using reduced graphene oxide/polypyrrole composite modified screen-printed carbon electrode, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 322-336
13. Mahesh K., Karpagam S., Putnin T., Le H., Bui T.-T., **Ounnunkad K.**, Goubard F. Role of cyano substituents on thiophene vinylene benzothiadiazole conjugated polymers and application as hole transporting materials in perovskite solar cells, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2019, 371, 238-247

14. Phetsang S., Phengdaam A., Lertvachirapaiboon C., Ishikawa R., Shinbo K., Kato K., Mungkornasawakul P., **Ounnunkad K.**, Baba A. Investigation of a gold quantum dot/plasmonic gold nanoparticle system for improvement of organic solar cells, *Nanoscale Advances*, 2019, 1, 792-798
15. Robinson M., **Ounnunkad K.**, Zhang J., Gavaghan D., Bond A. Integration of Heuristic and Automated Parametrization of Three Unresolved Two-Electron Surface-Confined Polyoxometalate Reduction Processes by AC Voltammetry, *ChemElectroChem*, 2018, 5, 3771-3785
16. Themsirimongkon S., **Ounnunkad K.**, Saipanya S. Electrocatalytic enhancement of platinum and palladium metal on polydopamine reduced graphene oxide support for alcohol oxidation, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2018, 530, 98-112
17. Promsawan N., Uppamahai S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., Waenkaew P., **Ounnunkad K.**, Saipanya S. Catalytic investigation of PtPd and titanium oxide-loaded reduced graphene oxide for enhanced formic acid electrooxidation, *Journal of Nanoparticle Research*, 2018, 20, 258
18. Tantraviwat D., Anuchai S., **Ounnunkad K.**, Saipanya S., Aroonyadet N., Rujijanagul G., Inceesungvorn B. Structural properties of tungsten-doped cobalt molybdate and its application in electrochemical oxygen evolution reaction, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2018, 29, 13103-13111
19. Putnin T., Le H., Bui T.-T., Jakmunee J., **Ounnunkad K.**, Peralta S., Aubert P.-H., Goubard F., Farcas A. Poly(3,4-ethylenedioxythiophene/permethyated β -cyclodextrin) polypseudorotaxane and polyrotaxane: Synthesis, characterization and application as hole transporting materials in perovskite solar cells, *European Polymer Journal*, 2018, 105, 250-256
20. Putnin T., Jumpathong W., Laocharoensuk R., Jakmunee J., **Ounnunkad K.** A sensitive electrochemical immunosensor based on poly(2-aminobenzylamine) film modified screen-printed carbon electrode for label-free detection of human immunoglobulin G, *Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology*, 2018, 46, 1042-1051
21. Waenkaew P., Themsirimongkon S., **Ounnunkad K.**, Promsawan N., Pinithchaisakula A., Saipanya S. Successive electrodeposition of polydopamine and PtPd metal on a graphene oxide support for use as anode fuel cell catalysts, *Composite Interfaces*, 2018, 25, 317-333

22. Pothipor C., Lertvachirapaiboon C., Shinbo K., Kato K., Kaneko F., **Ounnunkad K.**, Baba A. Development of graphene oxide/poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(styrene sulfonate) thin film-based electrochemical surface plasmon resonance immunosensor for detection of human immunoglobulin G, *Japanese Journal of Applied Physics*, 2018, 57, 02CA07
23. Pothipor C., Lertvachirapaiboon C., Shinbo K., Kato K., Kaneko F., **Ounnunkad K.**, Baba A. Transmission surface plasmon resonance imaging based on gold grating/silver nanoparticles for detection of creatinine, *Proceedings of the International Symposium on Electrical Insulating Materials*, 2017, 2, 461-463
24. Thunkhamrak C., Reanpang P., **Ounnunkad K.**, Jakmunee J. Sequential injection system with amperometric immunosensor for sensitive determination of human immunoglobulin G, *Talanta*, 2017, 171, 53-60
25. Norfun P., Suree N., Kungwan N., Punyodom W., Jakmunee J., **Ounnunkad K.** Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode, *Analytical Letters*, 2017, 50, 1112-1125
26. Pinithchaisakula A., **Ounnunkad K.**, Themsirimongkon S., Promsawan N., Waenkaew P., Saipanya S. Efficiency of bimetallic PtPd on polydopamine modified on various carbon supports for alcohol oxidations, *Chemical Physics*, 2017, 483-484, 56-67
27. Pinithchaisakula A., Themsirimongkon S., Promsawan N., Weankeaw P., **Ounnunkad K.**, Saipanya S. An Investigation of a Polydopamine-Graphene Oxide Composite as a Support for an Anode Fuel Cell Catalyst, *Electrocatalysis*, 2017, 8, 36-45
28. **Ounnunkad K.**, Patten H.V., Velický M., Farquhar A.K., Brooksby P.A., Downard A.J., Dryfe R.A.W. Electrowetting on conductors: Anatomy of the phenomenon, *Faraday Discussions*, 2017, 199, 49-61

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษณะ จิตมณี

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Klayprasert P., **Jitmanee K.**, Youngvises N., Jakmunee J. Flow injection potentiometric method based on Ce(IV)/Ce(III) redox reaction for determination of total antioxidant capacity, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 295-307

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ดำริห์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Anh D.H., **Dumri K.** Facile fabrication of organobentonite-carboxymethyl chitosan hybrid film that absorbs organophosphate insecticides, *Bulletin of Materials Science*, 2017, 40, 1189-1196
2. Norkaew O., Boontakham P., **Dumri K.**, Noenplab A.N.L., Sookwong P., Mahatheeranont S. Effect of post-harvest treatment on bioactive phytochemicals of Thai black rice, *Food Chemistry*, 2017, 217, 98-105

อาจารย์ ดร. กุลภา ขนะวรโรณ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Schrage B.R., **Chanawanno K.**, Crandall L.A., Ziegler C.J. The synthesis of a hexameric expanded hemiporphyrine, *Journal of Porphyrins and Phthalocyanines*, 2020, 24, 129-134
2. Zatsikha Y.V., Blesener T.S., Goff P.C., Healy A.T., Swedin R.K., Herbert D.E., Rohde G.T., **Chanawanno K.**, Ziegler C.J., Belosludov R.V., Blank D.A., Nemykin V.N. 1,7-Dipyrrene-Containing Aza-BODIPYs: Are Pyrene Groups Effective as Ligands to Promote and Direct Complex Formation with Common Nanocarbon Materials, *Journal of Physical Chemistry C*, 2018, 122, 27893-27916
3. **Chanawanno K.**, Blesener T.S., Schrage B.R., Nemykin V.N., Herrick R.S., Ziegler C.J. Amino acid ferrocene conjugates using sulfonamide linkages, *Journal of Organometallic Chemistry*, 2018, 870, 121-129
4. Zatsikha Y.V., Holstrom C.D., **Chanawanno K.**, Osinski A.J., Ziegler C.J., Nemykin V.N. Observation of the strong electronic coupling in near-infrared-absorbing tetraferrocene aza-dipyrromethene and aza-BODIPY with direct ferrocene- α - and ferrocene- β -pyrrole bonds: Toward molecular machinery with four-bit information storage capacity, *Inorganic Chemistry*, 2017, 56, 991-1000

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติคุณ มะโนเครื่อง

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kunkit N., Deekaikam T., Chaimuang S., Pekkoh J., **Manokruang K.** Physical hydrogels prepared from cationically modified pectin with tunable sol-gel phase transition

behaviors, *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 2019, , -

2. Jommanee N., Chanthad C., **Manokruang K.** Preparation of injectable hydrogels from temperature and pH responsive grafted chitosan with tuned gelation temperature suitable for tumor acidic environment, *Carbohydrate Polymers*, 2018, 198, 486-494

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณารัฐ ณ ลำปาง

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phetsuk S., Molloy R., **Nalampang K.**, Meepowpan P., Topham P.D., Tighe B.J., Punyodom W. Physical and thermal properties of l-lactide/ε-caprolactone copolymers: the role of microstructural design, *Polymer International*, 2020, 69, 248-256
2. Suthapakti K., Molloy R., Punyodom W., **Nalampang K.**, Leejarkpai T., Topham P.D., Tighe B.J. Biodegradable Compatibilized Poly(l-lactide)/Thermoplastic Polyurethane Blends: Design, Preparation and Property Testing, *Journal of Polymers and the Environment*, 2018, 26, 1818-1830

รองศาสตราจารย์ ดร. จรุงญ จักรมณี

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Ručman S., Intra P., Kantarak E., Sroila W., Kumpika T., **Jakmunee J.**, Punyodom W., Arsić B., Singjai P. Influence of the magnetic field on bandgap and chemical composition of zinc thin films prepared by sparking discharge process, *Scientific Reports*, 2020, 10, 1388
2. Themsirimongkon S., Pongpichayakul N., Fang L., **Jakmunee J.**, Saipanya S. New catalytic designs of Pt on carbon nanotube-nickel-carbon black for enhancement of methanol and formic acid oxidation, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2020, 876, 114518
3. Saianand G., Gopalan A.-I., Roy V.A.L., Wilson G.J., **Jakmunee J.**, Sonar P., Lin L., Kim S.-W., Kang S.-W. Interface modification using a post-treatment-free heteropolyacid for effective charge selective bilayer formation in perovskite solar cells, *Materials Letters*, 2020, 277, 128393
4. Lerd Sri J., Chananchana W., Upan J., Sridara T., **Jakmunee J.** Label-free colorimetric aptasensor for rapid detection of aflatoxin B1 by utilizing cationic perylene probe and

- localized surface plasmon resonance of gold nanoparticles, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 2020, 320, 128356
5. Krongchai C., **Jakmunee J.**, Kittiwachana S. Development of Colorimetric Sensor Array for Instant Determination of Sodium Metabisulfite in Dried Longan, *Food Analytical Methods*, 2020, 13, 1717-1725
 6. Bunpeng P., Sooksamiti P., Lapanantnoppakhun S., **Jakmunee J.** A simple stopped-flow system for kinetic study of arsenate-molybdenum blue reaction, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 1044-1054
 7. Paukpol A., Hartwell S.K., **Jakmunee J.** Anodic Stripping Voltammetry with a Dynamic Flow-through Sequential Extraction Method for Fractionation Study of Cadmium and Lead in Soil, *Soil and Sediment Contamination*, 2020, 29, 650-664
 8. Upan J., Banet P., Aubert P.-H., Ounnunkad K., **Jakmunee J.** Sequential injection-differential pulse voltammetric immunosensor for hepatitis B surface antigen using the modified screen-printed carbon electrode, *Electrochimica Acta*, 2020, 349, 136335
 9. Khongpet W., Yanu P., Pencharee S., Puangpila C., Kradtap Hartwell S., Lapanantnoppakhun S., Yodthongdee Y., Paukpol A., **Jakmunee J.** A compact multi-parameter detection system based on hydrodynamic sequential injection for sensitive determination of phosphate, nitrite, and nitrate in water samples, *Analytical Methods*, 2020, 12, 855-864
 10. Sridara T., Upan J., Saianand G., Tuantranont A., Karuwan C., **Jakmunee J.** Non-enzymatic amperometric glucose sensor based on carbon nanodots and copper oxide nanocomposites electrode, *Sensors (Switzerland)*, 2020, 20, 808
 11. Nuntaporn Moonrungsee, Pencharee S., Junsomboon J., **Jakmunee J.**, Peamaroon N. A Simple Colorimetric Procedure using a Smartphone Camera for Determination of Copper in Copper Supported Silica Catalysts, *Journal of Analytical Chemistry*, 2020, 75, 200-207
 12. Thunkhamrak C., Chuntib P., Ounnunkad K., Banet P., Aubert P.-H., Saianand G., Gopalan A.-I., **Jakmunee J.** Highly sensitive voltammetric immunosensor for the detection of prostate specific antigen based on silver nanoprobe assisted graphene oxide modified screen printed carbon electrode, *Talanta*, 2020, 208, 120389

13. Junsomboon J., **Jakmunee J.** New extraction procedure and differential pulse voltammetric method for determination of water soluble chromium(VI) content in portland cement products, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 147-159
14. Pongpichayakul N., Waenkeaw P., **Jakmunee J.**, Themsirimongkon S., Saipanya S. Activity and stability improvement of platinum loaded on reduced graphene oxide and carbon nanotube composites for methanol oxidation, *Journal of Applied Electrochemistry*, 2020, 50, 51-62
15. Maturost S., Themsirimongkon S., Waenkaew P., Promsawan N., **Jakmunee J.**, Saipanya S. The effect of CuO on a Pt-Based catalyst for oxidation in a low-temperature fuel cell, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, (In Press)
16. Krongchai C., Wongsapin S., Funsueb S., Theanjumol P., **Jakmunee J.**, Kittiwachana S. Comparison between linear and non-linear variable selection methods with applications to spectroscopic (UV-Vis/NIR) data, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 160-174
17. Themsirimongkon S., Sarakonsri T., Lapanantnoppakhun S., **Jakmunee J.**, Saipanya S. Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2019, 44, 30719-30731
18. Themsirimongkon S., Waenkaew P., Ounnunkad K., **Jakmunee J.**, Fang L., Saipanya S. Catalytic electrooxidation of formic acid by noble metal nanoparticle catalysts on reduced graphene oxide, *Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2019, 27, 830-845
19. Kaewwonglom N., Oliver M., Cocovi-Solberg D.J., Zirngibl K., Knopp D., **Jakmunee J.**, Miró M. Reliable Sensing Platform for Plasmonic Enzyme-Linked Immunosorbent Assays Based on Automatic Flow-Based Methodology, *Analytical Chemistry*, 2019, 91, 13260-13267
20. Pothipor C., Wiriyakun N., Putnin T., Ngamaroonchote A., **Jakmunee J.**, Ounnunkad K., Laocharoensuk R., Aroonyadet N. Highly sensitive biosensor based on graphene-poly (3-aminobenzoic acid) modified electrodes and porous-hollowed-silver-gold nanoparticle labelling for prostate cancer detection, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 2019, 296, 126657-
21. Somnam S., Kanna M., **Jakmunee J.** Application of a smartphone to increase effectiveness in the determination of soil pH by using indicators, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 733-740

22. Phetsang S., **Jakmunee J.**, Mungkornasawakul P., Laocharoensuk R., Ounnunkad K. Sensitive amperometric biosensors for detection of glucose and cholesterol using a platinum/reduced graphene oxide/poly(3-aminobenzoic acid) film-modified screen-printed carbon electrode, *Bioelectrochemistry*, 2019, 127, 125-135
23. Khongpet W., Pencharee S., Puangpila C., Hartwell S.K., Lapanantnoppakhun S., **Jakmunee J.** A compact hydrodynamic sequential injection system for consecutive on-line determination of phosphate and ammonium, *Microchemical Journal*, 2019, 147, 403-410
24. Upan J., Themsirimongkon S., Saipanya S., **Jakmunee J.** Gold nanoparticles decorated on carbon nanotube modified screen-printed electrode for flow injection amperometric determination of methyl dopa, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 537-546
25. Chachvalvutikul A., **Jakmunee J.**, Thongtem S., Kittiwachana S., Kaowphong S. Novel $\text{FeVO}_4/\text{Bi}_2\text{O}_3$ nanocomposite with enhanced photocatalytic dye degradation and photoelectrochemical properties, *Applied Surface Science*, 2019, 475, 175-184
26. Klayprasert P., Jitmanee K., Youngvises N., **Jakmunee J.** Flow injection potentiometric method based on Ce(IV)/Ce(III) redox reaction for determination of total antioxidant capacity, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 295-307
27. Chanla J., Kanna M., **Jakmunee J.**, Somnam S. Application of smartphone as a digital image colorimetric detector for batch and flow-based acid-base titration, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 975-986
28. Boonpeng P., Sooksamiti P., Lapanantnoppakhun S., **Jakmunee J.** Determination of inorganic arsenic by anodic stripping voltammetry with gold nanoparticles modified screen-printed carbon electrode and anion exchange column preconcentration, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 106-117
29. Junsomboon J., **Jakmunee J.** Determination of cyanide in concrete roofing tiles by differential pulse voltammetric method, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2740-2748
30. Moonrungsee N., Peamaroon N., Boonmee A., Suwancharoen S., **Jakmunee J.** Evaluation of tyrosinase inhibitory activity in Salak (*Salacca zalacca*) extracts using the digital image-based colorimetric method, *Chemical Papers*, 2018, 72, 2729-2736
31. Panyangam B., Inkeaw P., Chaijaruwanich J., Chamklan N., **Jakmunee J.** RGB Color Measuring Tool of Simple Colorimetric Detection for High Throughput Antioxidant

- Capacity Assay on Well Plate, Proceeding of 2018 15th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering, *JCSSE* 2018, 2018, , 8457334-
32. Ručman S.S., Punyodom W., **Jakmunee J.**, Singjai P. Inducing crystallinity of metal thin films with weak magnetic fields without thermal annealing, *Crystals*, 2018, 8, 362-
 33. Klayprasert P., **Jakmunee J.** Flow Injection Amperometric System Coupled with a Well-Plate for Fast Screening of Total Antioxidant Capacity, *Analytical Letters*, 2018, 51, 1854-1873
 34. Putnin T., Le H., Bui T.-T., **Jakmunee J.**, Ounnunkad K., Peralta S., Aubert P.-H., Goubard F., Farcas A. Poly(3,4-ethylenedioxythiophene/permethyated β -cyclodextrin) polypseudorotaxane and polyrotaxane: Synthesis, characterization and application as hole transporting materials in perovskite solar cells, *European Polymer Journal*, 2018, 105, 250-256
 35. Putnin T., Jumpathong W., Laocharoensuk R., **Jakmunee J.**, Ounnunkad K. A sensitive electrochemical immunosensor based on poly(2-aminobenzylamine) film modified screen-printed carbon electrode for label-free detection of human immunoglobulin G, Artificial Cells, *Nanomedicine and Biotechnology*, 2018, 46, 1042-1051
 36. Reanpang P., Chailapakul O., **Jakmunee J.** Fabrication of a home-made SPCE modified with thionine for determination of hydrogen peroxide, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1449-1459
 37. Wongsaiapun S., Krongchai C., **Jakmunee J.**, Kittiwachana S. Rice Grain Freshness Measurement Using Rapid Visco Analyzer and Chemometrics, *Food Analytical Methods*, 2018, 11, 613-623
 38. Khongpet W., Pencharee S., Puangpila C., Kradtap Hartwell S., Lapanantnoppakhun S., **Jakmunee J.** Exploiting an automated microfluidic hydrodynamic sequential injection system for determination of phosphate, *Talanta*, 2018, 177, 77-85
 39. Chaiyana W., Leelapornpisid P., **Jakmunee J.**, Korsamphan C. Antioxidant and moisturizing effect of Camellia assamica seed oil and its development into microemulsion, *Cosmetics*, 2018, 5, 40
 40. Puangpila C., **Jakmunee J.**, Pencharee S., Pensrisirikul W. Mobile-phone-based colourimetric analysis for determining nitrite content in water, *Environmental Chemistry*, 2018, 15, 403-410

41. Stefan R., **Jakmunee J.**, Punyodom W., Singjai P. A novel strategy for longevity prolongation of iron-based nanoparticle thin films by applied magnetic force, *New Journal of Chemistry*, 2018, 42, 4807-4810
42. Ratanasongtham P., Shank L., **Jakmunee J.**, Watanesk R., Watanesk S. Amperometric ascorbic acid biosensors based on the oxygen and glassy carbon electrodes modified with ascorbate oxidase immobilized-silk fibroin/polyethylene glycol membrane, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 1431-1440
43. Yanu P., **Jakmunee J.** Down scaled Kjeldahl digestion and flow injection conductometric system for determination of protein content in some traditional northern Thai foods, *Food Chemistry*, 2017, 230, 572-577
44. Thunkhamrak C., Reanpang P., Ounnunkad K., **Jakmunee J.** Sequential injection system with amperometric immunosensor for sensitive determination of human immunoglobulin G, *Talanta*, 2017, 171, 53-60
45. Somboot W., **Jakmunee J.**, Kanyanee T. An exploiting of cost-effective direct current conductivity detector in gas diffusion flow injection system, *Talanta*, 2017, 170, 298-305
46. Chuntib P., Themsirimongkon S., Saipanya S., **Jakmunee J.** Sequential injection differential pulse voltammetric method based on screen printed carbon electrode modified with carbon nanotube/Nafion for sensitive determination of paraquat, *Talanta*, 2017, 170, 1-8
47. Insain P., **Jakmunee J.** Flow injection amperometric detection and off-line sequential extraction column for fractionation of phosphorus in sediment, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 965-976
48. Chuminjak Y., Daothong S., Kuntarug A., Phokharatkul D., Horprathum M., Wisitsoraat A., Tuantranont A., **Jakmunee J.**, Singjai P. High-performance Electrochemical Energy Storage Electrodes Based on Nickel Oxide-coated Nickel Foam Prepared by Sparking Method, *Electrochimica Acta*, 2017, 238, 298-309
49. Norfun P., Suree N., Kungwan N., Punyodom W., **Jakmunee J.**, Ounnunkad K. Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode, *Analytical Letters*, 2017, 50, 1112-1125
50. Youngvises N., Suwannasaroj K., **Jakmunee J.**, AlSuhaimi A. Multi-reverse flow injection analysis integrated with multi-optical sensor for simultaneous determination of Mn(II), Fe(II), Cu(II) and Fe(III) in natural waters, *Talanta*, 2017, 166, 369-374

51. Krongchai C., Funsueb S., **Jakmunee J.**, Kittiwachana S. Application of multiple self-organizing maps for classification of soil samples in Thailand according to their geographic origins, *Journal of Chemometrics*, 2017, 31, e2871-

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตาภา ทิน้อย

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Pattananandecha T., Ramangkoon S., Sirithunyalug B., **Tinoi J.**, Saenjurn C. Preparation of high performance activated charcoal from rice straw for cosmetic and pharmaceutical applications, *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 2019, 11, 255-260

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนิดา พวงพิลา

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Khongpet W., Yanu P., Pencharee S., **Puangpila C.**, Kradtap Hartwell S., Lapanantnoppakhun S., Yodthongdee Y., Paukpol A., Jakmunee J. A compact multi-parameter detection system based on hydrodynamic sequential injection for sensitive determination of phosphate, nitrite, and nitrate in water samples, *Analytical Methods*, 2020, 12, 855-864
2. Lapanantnoppakhun S., Tengjaroensakul U., Mungkornasawakul P., **Puangpila C.**, Kittiwachana S., Saengtempiam J., Hartwell S.K. Green Analytical Chemistry Experiment: Quantitative Analysis of Iron in Supplement Tablets with Vis spectrophotometry Using Tea Extract as a Chromogenic Agent, *Journal of Chemical Education*, 2020, 97, 207-214
3. Khongpet W., Pencharee S., **Puangpila C.**, Hartwell S.K., Lapanantnoppakhun S., Jakmunee J. A compact hydrodynamic sequential injection system for consecutive on-line determination of phosphate and ammonium, *Microchemical Journal*, 2019, 147, 403-410
4. Khongpet W., Pencharee S., **Puangpila C.**, Kradtap Hartwell S., Lapanantnoppakhun S., Jakmunee J. Exploiting an automated microfluidic hydrodynamic sequential injection system for determination of phosphate, *Talanta*, 2018, 177, 77-85
5. **Puangpila C.**, Jakmunee J., Pencharee S., Pensrisirikul W. Mobile-phone-based colourimetric analysis for determining nitrite content in water, *Environmental Chemistry*, 2018, 15, 403-410

6. El Rassi Z., Puangpila C. Liquid-phase based separation systems for depletion, prefractionation, and enrichment of proteins in biological fluids and matrices for in-depth proteomics analysis-An update covering the period 2014–2016, *Electrophoresis*, 2017, 38, 150-161

อาจารย์ ดร. ชนิสร เหง้าจำปา

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Daengngern R., Kobayashi O., Kungwan N., Ngaojampa C., Tachikawa M. Nuclear quantum and H/D isotope effects on three-centered bonding diborane: Path integral molecular dynamics simulations, *International Journal of Quantum Chemistry*, 2020, 120, e26179
2. Manojai N., Daengngern R., Kerdpol K., Ngaojampa C., Kungwan N. Heteroatom effect on photophysical properties of 2-(2'-hydroxyphenyl)benzimidazole and its derivatives as fluorescent dyes: A TD-DFT study, *Journal of Luminescence*, 2017, 188, 275-282
3. Ngaojampa C., Kawatsu T., Oba Y., Kungwan N., Tachikawa M. Asymmetric hydrogen bonding in formic acid–nitric acid dimer observed by quantum molecular dynamics simulations, *Theoretical Chemistry Accounts*, 2017, 136, 30
4. Manojai N., Daengngern R., Kerdpol K., Kungwan N., Ngaojampa C. TD-DFT Study of Absorption and Emission Spectra of 2-(2'-Aminophenyl)benzothiazole Derivatives in Water, *Journal of Fluorescence*, 2017, 27, 745-754
5. Kungwan N., Ngaojampa C., Ogata Y., Kawatsu T., Oba Y., Kawashima Y., Tachikawa M. Solvent dependence of double proton transfer in the formic acid-formamidinium complex: Path integral molecular dynamics investigation, *Journal of Physical Chemistry A*, 2017, 121, 7324-7334

อาจารย์ ขมнат สวาสดีมิตร

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Somrat N., Sawadeemit C., Vearasilp S., Thanapornpoonpong S.-N., Gorinstein S. Effects of different binder types and concentrations on physical and antioxidant properties of pelleted sweet corn seeds, *European Food Research and Technology*, 2018, 244, 547-554

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชำนาญ ราษฎร์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Lertcumfu N., Jaita P., Thammarong S., Lamkhao S., Tandorn S., **Randorn C.**, Tunkasiri T., Rujijanagul G. Influence of graphene oxide additive on physical, microstructure, adsorption, and photocatalytic properties of calcined kaolinite-based geopolymer ceramic composites, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2020, 602, 125080-
2. Suwanboon S., Amornpitoksuk P., Rattana T., **Randorn C.** Investigation of g-C₃N₄/ZnAl₂O₄ and ZnO/ZnAl₂O₄ nanocomposites: From synthesis to photocatalytic activity of pollutant dye model, *Ceramics International*, 2020, 46, 21958-21977
3. Suwanboon S., Somraksa W., Amornpitoksuk P., **Randorn C.** Effect of trisodium citrate on the formation and structural, optical and photocatalytic properties of Sr-doped ZnO, *Journal of Alloys and Compounds*, 2020, 832, 154963-
4. Somraksa W., Suwanboon S., Amornpitoksuk P., **Randorn C.** Physical and photocatalytic properties of CeO₂/ZnO/ZnAl₂O₄ ternary nanocomposite prepared by co-precipitation method, *Materials Research*, 2020, 23, e20190627
5. Chumha N., Pudkon W., Chachvalvutikul A., Luangwanta T., **Randorn C.**, Inceesungvorn B., Ngamjarurojana A., Kaowphong S. Photocatalytic activity of CuInS₂ nanoparticles synthesized via a simple and rapid microwave heating process, *Materials Research Express*, 2020, 7, 15074
6. Lamkhao S., Phaya M., Jansakun C., Chandet N., Thongkorn K., Rujijanagul G., Bangrak P., **Randorn C.** Synthesis of Hydroxyapatite with Antibacterial Properties Using a Microwave-Assisted Combustion Method, *Scientific Reports*, 2019, 9, 4015
7. Manotham S., Jaita P., **Randorn C.**, Rujijanagul G., Cann D.P. Excellent electric field-induced strain with high electrostrictive and energy storage performance properties observed in lead-free Bi_{0.5}(Na_{0.84}K_{0.16})_{0.5}TiO₃-Ba(Nb_{0.01}Ti_{0.99})O₃-BiFeO₃ ceramics, *Journal of Alloys and Compounds*, 2019, 808, 151655-
8. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., **Randorn C.** Photocatalytic dye decolorization under light-emitting-diode irradiation by silver halides prepared from hydrohalic acids, *Materials Research Express*, 2019, 6, 115524
9. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., **Randorn C.** Photocatalytic activity of Ag₃PO₄ prepared using a mist-solution precipitation method, *Materials Research Express*, 2019, 6, 35510

10. Suwanboon S., Amornpitoksuk P., **Randorn C.** Effect of tartaric acid as a structure-directing agent on different ZnO morphologies and their physical and photocatalytic properties, *Ceramics International*, 2019, 45, 2111-2116
11. Kulpetchdara K., Limpichaipanit A., **Randorn C.**, Rujijanagul G., Tunkasiri T., Chokethawai K. Microstructure-property relations of biphasic calcium phosphate obtained by hot pressing process, *Processing and Application of Ceramics*, 2019, 13, 300-309
12. Jaita P., Tawee L., Sanjoom R., **Randorn C.**, Chokethawai K., Rujijanagul G. Excellent dielectric constants observed in heterogeneous conduction Ba(Zr_{0.25}Ti_{0.75})O₃ ceramics doped with Sr(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃, *Journal of Electroceramics*, 2018, 41, 50-59
13. Intarasuwan K., Amornpitoksuk P., Suwanboon S., Graidist P., Maungchanburi S., **Randorn C.** Effect of Ag loading on activated carbon doped ZnO for bisphenol A degradation under visible light, *Advanced Powder Technology*, 2018, 29, 2608-2615
14. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., **Randorn C.** Photocatalytic activities of silver compound modified activated carbon@ZnO: Novel ternary composite visible light-driven photocatalysts, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2018, 84, 50-57
15. Butnoi P., Manotham S., Jaita P., **Randorn C.**, Rujijanagul G. High thermal stability of energy storage density and large strain improvement of lead-free Bi_{0.5}(Na_{0.40}K_{0.10})TiO₃ piezoelectric ceramics doped with La and Zr, *Journal of the European Ceramic Society*, 2018, 38, 3822-3832
16. Pornprasit P., Pechurai W., Chiangraeng N., **Randorn C.**, Chandet N., Mungkornasawakul P., Nimmanpipug P. Nanomodified ZnO in natural rubber and its effects on curing characteristics and mechanical properties, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2195-2200
17. Jarupoom P., Jaita P., Sanjoom R., **Randorn C.**, Rujijanagul G. High magnetic and ferroelectric properties of BZT-LSM multiferroic composites at room temperature, *Ceramics International*, 2018, 44, 8768-8776
18. Maisang W., Phuruangrat A., **Randorn C.**, Kungwankunakorn S., Thongtem S., Wiranwetchayan O., Wannapop S., Choopun S., Kaowphong S., Thongtem T. Enhanced photocatalytic performance of visible-light-driven BiOBr/BiPO₄ composites, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2018, 75, 319-326

19. Lamkhao S., Rujijanagul G., **Randorn C.** Fabrication of g-C₃N₄ and a promising charcoal property towards enhanced chromium(VI) reduction and wastewater treatment under visible light, *Chemosphere*, 2018, 193, 237-243
20. Yaemsunthorn K., Thongtem T., Thongtem S., **Randorn C.** Synthesis of InSb nanocrystals in an air atmosphere and their photocatalytic activity from near-infrared to ultra-violet, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2017, 68, 53-57
21. Jaita P., Butnoi P., Sanjoom R., **Randorn C.**, Yimnirun R., Rujijanagul G. Electric field-induced strain response of lead-free Fe₂O₃ nanoparticles-modified Bi_{0.5}(Na_{0.80}K_{0.20})_{0.5}TiO_{3-0.03}(Ba_{0.70}Sr_{0.03})TiO₃ piezoelectric ceramics, *Ceramics International*, 2017, 43, S2-S9
22. Han A., Rujijanagul G., **Randorn C.** Preparation of hydroxyapatite hydrogel for bone-like materials via novel self-initiated photocatalytic polymerization, *Materials Letters*, 2017, 193, 142-145
23. Yaemsunthorn K., **Randorn C.** Hydrogen production using economical and environmental friendly nanoparticulate hydroxyapatite and its ion doping, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2017, 42, 5056-5062
24. Nagarajan S., Skillen N.C., Fina F., Zhang G., **Randorn C.**, Lawton L.A., Irvine J.T.S., Robertson P.K.J. Comparative assessment of visible light and UV active photocatalysts by hydroxyl radical quantification, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2017, 334, 13-19
25. Lamkhao S., **Randorn C.** Self-initiated photocatalytic polymerization of tough and flexible polyacrylamide hydrogel/polymeric semiconductor C₃N₄ composites, *Journal of Photopolymer Science and Technology*, 2017, 30, 425-429

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชำนิ แสงภักดี

บทความทางวิชาการ

1. **Sangphagdee. C.**, Meditation Development in Association with the Biochemical Changes in Intracellular Telomeres: *Review Article, Bulletin of Suanprung*, 2017, 33

รองศาสตราจารย์ ดร. ฐปนีย์ สารศรี

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Namsar O., Autthawong T., Laokawee V., Boonprachai R., Haruta M., Kurata H., Yu A., Chairuangsi T., **Sarakonsri T.** Improved electrochemical performance of anode materials for high energy density lithium-ion batteries through Sn(SnO₂)-SiO₂/graphene-based nanocomposites prepared by a facile and low-cost approach, *Sustainable Energy and Fuels*, 2020, 4, 4625-4636
2. Autthawong T., Namsar O., Yu A., **Sarakonsri T.** Cost-effective production of SiO₂/C and Si/C composites derived from rice husk for advanced lithium-ion battery anodes, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2020, 31, 9126-9132
3. Mahamai N., **Sarakonsri T.** Microscopy investigation of platinum ternary alloy catalysts on *n*-doped reduced graphene oxide supporter for direct ethanol fuel cell (Defc), *Solid State Phenomena*, 2020, 302 SSP, 37-43
4. Thanachayanont C., **Sarakonsri T.**, Laorodphan N. Preface, *Solid State Phenomena*, 2020, 302 SSP, -
5. Kapanya T., Thanachayanont C., Tuantranont A., **Sarakonsri T.** Application of microwave radiation in modified polyol process for synthesis pure, *te*-doped, and *sn*-doped cosb₃ thermoelectric materials, *Solid State Phenomena*, 2020, 302 SSP, 123-134
6. Yodying W., Autthawong T., Chimupala Y., **Sarakonsri T.** Nanostructural characterization of nitrogen-doped graphene/ titanium dioxide (B)/ silicon composite prepared by dispersion method, *Solid State Phenomena*, 2020, 302 SSP, 27-35
7. Jinai P., Autthawong T., Promanan T., Laokawee V., **Sarakonsri T.** Preparation of mg-si and nitrogen-doped graphene nanocomposites for use as lithium-ion anode, *Solid State Phenomena*, 2020, 302 SSP, 19-26
8. Laokawee V., Autthawong T., Chayasombat B., Yu A., **Sarakonsri T.** Electron microscopy investigation of rice husk-derived silicon-tin/nitrogen-doped graphene composites nanostructure, *Solid State Phenomena*, 2020, 302 SSP, 51-61
9. Themsirimongkon S., **Sarakonsri T.**, Lapanantnoppakhun S., Jakmunee J., Saipanya S. Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2019, 44, 30719-30731
10. Jimtaisong A., **Sarakonsri T.** Chitosan intercalated bentonite as natural adsorbent matrix for water-soluble sappanwood dye, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2019, 129, 737-743

11. Promanan T., Thungpraserta S., **Sarakonsri T.** N-doped graphene supporting Pd-based binary and ternary alloys as cathode catalysts for direct ethanol fuel cells, *Materials Today: Proceedings*, 2019, 17, 1332-1343
12. Mahamai N., Prom-Anan T., **Sarakonsri T.** Preparation and characterization of platinum alloy catalysts supported on N-doped reduced graphene oxide for Anode in Direct Ethanol Fuel Cell (DEFC), *Materials Today: Proceedings*, 2019, 17, 1561-1568
13. Laokawee V., Jarulertwattana N., Susingrat W., **Sarakonsri T.** Synthesis of silicon-tin/nitrogen-doped reduced graphene oxide nanocomposite as anode materials for lithium-ion batteries, *Materials Today: Proceedings*, 2019, 17, 1302-1308
14. Autthawong T., Chayasombat B., Thanachayanont C., **Sarakonsri T.** Chemical synthesis and characterization of $\text{CdS}_{0.9}\text{Se}_{0.1}$ nanoparticles for use as thermoelectric materials, *Materials Today: Proceedings*, 2019, 17, 1403-1411
15. Adpakpang K., Oh S.M., Agyeman D.A., Jin X., Jarulertwathana N., Kim I.Y., **Sarakonsri T.**, Kang Y.-M., Hwang S.-J. Holey 2D Nanosheets of Low-Valent Manganese Oxides with an Excellent Oxygen Catalytic Activity and a High Functionality as a Catalyst for Li-O₂ Batteries, *Advanced Functional Materials*, 2018, 28, 1707106-
16. Chairuangsri T., **Sarakonsri T.**, Pookmanee P., Thanachayanont C. Preface, *Solid State Phenomena*, 2018, 283 SSP, -
17. Tongpeng S., **Sarakonsri T.**, Chayasombat B., Boothroyd C., Thanachayanont C. Microstructure and thermoelectric properties of Bi_2Te_3 nanoplates prepared by sol-gel method, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 540-546
18. Autthawong T., Chayasombat B., Laokawee V., Jarulertwathana N., Masuda T., **Sarakonsri T.** Nanostructural study of silicon-cobalt/nitrogen-doped reduced graphene oxide composites by electron microscopy for using as anode material in lithium-ion batteries, *Solid State Phenomena*, 2018, 283 SSP, 37-45
19. Laokawee V., Jarulertwathana N., Autthawong T., Masuda T., Chimupala Y., Chaiklangmuang S., **Sarakonsri T.** Preparation and characterization of rice husks-derived silicon-tin/nitrogen-doped reduced graphene oxide nanocomposites as anode materials for lithium-ion batteries, *Solid State Phenomena*, 2018, 283 SSP, 46-54
20. Somsongkul V., Jamikorn S., Photiphitak C., **Sarakonsri T.**, Laokawee V., Jarulertwathana N., Mahamai N., Thanachayanont R., Srisakuna S., Boothroyd C., Amornsakchai T., Pakawatpanurat P., Muthitamongkol P., Yordsri V., Thanachayanont

- C. Ptsn/go co-catalyst for quasi-solid-state dye sensitized solar cells, *Solid State Phenomena*, 2018, 283 SSP, 55-64
21. Jarulertwathana N., Laokawee V., Susingrat W., Hwang S.-J., **Sarakonsri T.** Nano-structure tin/nitrogen-doped reduced graphene oxide composites as high capacity lithium-ion batteries anodes, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2017, 28, 18994-19002
 22. Sirirak R., Jarulertwathana B., Laokawee V., Susingrat W., **Sarakonsri T.** FeNi alloy supported on nitrogen-doped graphene catalysts by polyol process for oxygen reduction reaction (ORR) in proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) cathode, *Research on Chemical Intermediates*, 2017, 43, 2905-2919
 23. Promanan T., **Sarakonsri T.** Synthesis and characterization of palladium-based nano-catalyst on N-doped graphene for direct ethanol fuel cells, *Reviews on Advanced Materials Science*, 2017, 52, 107-112

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณปภา พรหมสวรรค์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Maturost S., Themsirimongkon S., Waenkaew P., **Promsawan N.**, Jakmunee J., Saipanya S. The effect of CuO on a Pt-Based catalyst for oxidation in a low-temperature fuel cell, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, , -
2. **Promsawan N.**, Saipanya S., Rattanakansang S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., Waenkaew P. Modification of various carbons with various metal oxides and noble metal compositions as electrocatalysts for ethanol oxidation, *Composite Interfaces*, 2020, 27(11), 1023-1045
3. **Promsawan N.**, Uppamahai S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., Waenkaew P., Ounnunkad K., Saipanya S. Catalytic investigation of PtPd and titanium oxide-loaded reduced graphene oxide for enhanced formic acid electrooxidation, *Journal of Nanoparticle Research*, 2018, 20, 9-258
4. Waenkaew P., Themsirimongkon S., Ounnunkad K., **Promsawan N.**, Pinithchaisakula A., Saipanya S. Successive electrodeposition of polydopamine and PtPd metal on a graphene oxide support for use as anode fuel cell catalysts, *Composite Interfaces*, 2018, 25, 4-317

5. Pinithchaisakula A., Ounnunkad K., Themsirimongkon S., **Promsawan N.**, Waenkaew P., Saipanya S. Efficiency of bimetallic PtPd on polydopamine modified on various carbon supports for alcohol oxidations, *Chemical Physics*, 2017, 483-484, -56
6. Pinithchaisakula A., Themsirimongkon S., **Promsawan N.**, Weankeaw P., Ounnunkad K., Saipanya S. An Investigation of a Polydopamine-Graphene Oxide Composite as a Support for an Anode Fuel Cell Catalyst, *Electrocatalysis*, 2017, 8, 1-36

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทินกร กันยานี

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Ngamakarn K., Pungwiwat N., Wangkarn S., Grudpan K., **Kanyanee T.** Liquid handling employing a moving drop for electrokinetic sample introduction system for capillary zone electrophoresis, *Talanta*, 2020, 218, 121118
2. Kawichai S., Prapamontol T., Chantara S., **Kanyanee T.**, Wiriya W., Zhang Y.-L. Seasonal variation and sources estimation of PM2.5 bound pahs from the ambient air of Chiang Mai City: An all-year-round study in 2017, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 107499-972
3. Zhao Y., Dobson J., Harabajiu C., Madrid E., **Kanyanee T.**, Lyall C., Reeksting S., Carta M., McKeown N.B., Torrente-Murciano L., Black K., Marken F. Indirect photo-electrochemical detection of carbohydrates with Pt@g-C3N4 immobilised into a polymer of intrinsic microporosity (PIM-1) and attached to a palladium hydrogen capture membrane, *Bioelectrochemistry*, 2020, 134,
4. **Kanyanee T.**, Fletcher P.J., Madrid E., Marken F. Indirect (hydrogen-driven) electrodeposition of porous silver onto a palladium membrane, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 2020, , -
5. Somboot W., Jakmunee J., **Kanyanee T.** An exploiting of cost-effective direct current conductivity detector in gas diffusion flow injection system, *Talanta*, 2017, 170, 298-305

รองศาสตราจารย์ ดร. ธัญวดี ลิ้มธรากุล

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Promchai T., Janhom P., Maneerat W., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S., Pyne S.G., **Limtharakul T.** Antibacterial and cytotoxic activities of phenolic constituents

- from the stem extracts of *Spatholobus parviflorus*, *Natural Product Research*, 2020, 34, 1394-1398
2. Auranwiwat C., Maccarone A.T., Carroll A.W., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S., Blanksby S.J., Pyne S.G., **Limtharakul T.** Structure elucidation of cyclohexene (9Z)-octadec-9-enyl ethers isolated from the leaves of *Uvaria cherreensis* (Annonaceae), *Tetrahedron*, 2019, 75, 2336-2342
 3. Cheenpracha S., Boapun P., **Limtharakul (née Ritthiwigrom) T.**, Laphookhieo S., Pyne S.G. Antimalarial and cytotoxic activities of pregnene-type steroidal alkaloids from *Holarrhena pubescens* roots, *Natural Product Research*, 2019, 33, 782-788
 4. Auranwiwat C., Wongsomboon P., Thaima T., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S., Willis A.C., Laphookhieo S., Pyne S.G., **Limtharakul T.** Polyoxygenated Cyclohexenes and Their Chlorinated Derivatives from the Leaves of *Uvaria cherreensis*, *Journal of Natural Products*, 2019, 82, 101-110
 5. Auranwiwat C., **Limtharakul T.**, Pyne S.G., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S. A new xanthone and a biphenyl from the flower and twig extracts of *Garcinia mckeaniana*, *Natural Product Research*, 2019, , -
 6. Promchai T., Thaima T., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S., Pyne S.G., **Limtharakul T.** (R)-3-(8'-Hydroxyfarnesyl)-indole and other chemical constituents from the flowers of *Anomianthus dulcis* and their antimalarial and cytotoxic activities, *Natural Product Research*, 2019, , -
 7. Auranwiwat C., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S., Laphookhieo S., Pyne S.G., **Limtharakul T.** Four new C-benzyl flavonoids from the fruit of *Uvaria cherreensis*, *Fitoterapia*, 2018, 130, 198-202
 8. Promchai T., Saesong T., Ingkaninan K., Laphookhieo S., Pyne S.G., **Limtharakul (née Ritthiwigrom) T.** Acetylcholinesterase inhibitory activity of chemical constituents isolated from *Miliusa thorelii*, *Phytochemistry Letters*, 2018, 23, 33-37
 9. Wongsomboon P., Maneerat W., Pyne S.G., Vittaya L., **Limtharakul T.** 12-hydroxycorniculatolide A from the mangrove tree, *Lumnitzera littorea*, *Natural Product Communications*, 2018, 13, 1327-1328
 10. Auranwiwat C., Wongsomboon P., Thaima T., Rattanajak R., Kamchonwongpaisan S., Willis A.C., Lie W., Pyne S.G., **Limtharakul (née Ritthiwigrom) T.** 2-Phenyl-naphthalenes and a polyoxygenated cyclohexene from the stem and root extracts of *Uvaria cherreensis* (Annonaceae), *Fitoterapia*, 2017, 120, 103-107

11. Polbuppha I., Maneerat W., Sripisut T., **Limtharakul T.**, Cheenpracha S., Pyne S.G., Muanprasat C., Seemakhan S., Borwornpinyo S., Laphookhieo S. Antioxidant, cytotoxic and α -glucosidase inhibitory activities of compounds isolated from the twig extracts of *maclura fruticosa*, *Natural Product Communications*, 2017, 12, 1073-1076

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อิติ จันทร์ภิรมย์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. **Junpirom T.**, Thavornnyutikarn P., Meepowpan P. The catalytic investigation of supported imidazolium-chloroaluminate ($\text{AlCl}_3\text{-ILs}$) in friedel-craft acylation of anisole, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1953-1959
2. Chailungka A., **Junpirom T.**, Pompimon W., Nuntasaeen N., Meepowpan P. Two flavonoids first isolated from the seed of *Syzygium nervosum* and preliminary study of their anticancer and anti-HIV-1 reverse transcriptase activities, *Maejo International Journal of Science and Technology*, 2017, 11, 58-67

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพกาญจน์ จันทรเดช

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Panyakaew J., Chalom S., Sookkhee S., Saiai A., **Chandet N.**, Meepowpan P., Thavornnyutikarn P., Mungkornasawakul P. Kaempferia Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 2020, 1-20
2. Lamkhao S., Phaya M., Jansakun C., **Chandet N.**, Thongkorn K., Rujijjanagul G., Bangrak P., Random C. Synthesis of Hydroxyapatite with Antibacterial Properties Using a Microwave-Assisted Combustion Method, *Scientific Reports*, 2019, 9, 4015
3. Kaowphong S., Choklap W., Chachvalvutikul A., **Chandet N.** A novel $\text{CuInS}_2/\text{m-BiVO}_4$ p-n heterojunction photocatalyst with enhanced visible-light photocatalytic activity, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2019, 579, 123639-
4. Phetsang S., Panyakaew J., Wangkarn S., **Chandet N.**, Inta A., Kittiwachana S., Pyne S.G., Mungkornasawakul P. Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species, *Natural Product Research*, 2019, 33, 553-556
5. Pornprasit P., Pechurai W., Chiangraeng N., Random C., **Chandet N.**, Mungkornasawakul P., Nimmanpipug P. Nanomodified ZnO in natural rubber and its

effects on curing characteristics and mechanical properties, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2195-2200

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรินทร์ ลาวัลย์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Trisrivirat D., **Lawan N.**, Chenprakhon P., Matsui D., Asano Y., Chaiyen P. Mechanistic insights into the dual activities of the single active site of l-lysine oxidase/monooxygenase from *Pseudomonas* sp. AIU 813, *The Journal of biological chemistry*, 2020, 295, 11246-11261
2. Maenpuen S., Pongsupasa V., Pensook W., Anuwan P., Kraivisitkul N., Pinthong C., Phonbuppha J., Luanloet T., Wijma H.J., Fraaije M.W., **Lawan N.**, Chaiyen P., Wongnate T. Creating Flavin Reductase Variants with Thermostable and Solvent-Tolerant Properties by Rational-Design Engineering, *ChemBioChem*, 2020, 21, 1481-1491
3. Sriboonruang A., Kumpika T., Kantarak E., Sroila W., Singjai P., **Lawan N.**, Muangpil S., Thongsuwan W. Adhesion mechanism of different alkyltrichlorosilanes enhanced superhydrophobicity on superhydrophilic SiO₂ film prepared by dip coating, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 823-828
4. Pongpamorn P., Watthaisong P., Pimviriyakul P., Jaruwat A., **Lawan N.**, Chitnumsub P., Chaiyen P. Identification of a Hotspot Residue for Improving the Thermostability of a Flavin-Dependent Monooxygenase, *ChemBioChem*, 2019, 20, 3020-3031
5. Sriboonruang A., Kumpika T., Kantarak E., Sroila W., Singjai P., **Lawan N.**, Muangpil S., Thongsuwan W. Isomer effect on chemical reactivity and superhydrophobicity of chlorosilane modified SiO₂ nanoparticles prepared by one-step reaction, *Materials Letters*, 2019, 248, 227-230
6. Ranaghan K.E., Shchepanovska D., Bennie S.J., **Lawan N.**, Macrae S.J., Zurek J., Manby F.R., Mulholland A.J. Projector-Based Embedding Eliminates Density Functional Dependence for QM/MM Calculations of Reactions in Enzymes and Solution, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2019, 59, 2063-2078
7. Wongnate T., Surawatanawong P., Chuaboon L., **Lawan N.**, Chaiyen P. The Mechanism of Sugar C–H Bond Oxidation by a Flavoprotein Oxidase Occurs by a Hydride Transfer Before Proton Abstraction, *Chemistry - A European Journal*, 2019, 25, 4460-4471

8. **Lawan N.**, Chasing P., Santatiwongchai J., Muangpil S. QM/MM molecular modelling on mutation effect of chorismate synthase enzyme catalysis, *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 2019, 87, 250-256
9. Chuaboon L., Wongnate T., Punthong P., Kiattisewee C., **Lawan N.**, Hsu C.-Y., Lin C.-H., Bornscheuer U.T., Chaiyen P. One-Pot Bioconversion of L-Arabinose to L-Ribulose in an Enzymatic Cascade, *Angewandte Chemie - International Edition*, 2019, 58, 2428-2432

อาจารย์ ดร. นัทธวัฒน์ เสมากุล

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chimupala Y., Phomma C., Yimklan S., **Semakul N.**, Ruankham P. Dye wastewater treatment enabled by piezo-enhanced photocatalysis of single-component ZnO nanoparticles, *RSC Advances*, 2020, 10, 48-28567
2. Lee S., **Semakul N.**, Rovis T. Direct Regio- and Diastereoselective Synthesis of δ -Lactams from Acrylamides and Unactivated Alkenes Initiated by Rh(III)-Catalyzed C-H Activation, *Angewandte Chemie - International Edition*, 2020, 59, 12-4965
3. Thammakan S., Rodlamul P., **Semakul N.**, Yoshinari N., Konno T., Ngamjarurojana A., Rujiwatra A. Gas Adsorption, Proton Conductivity, and Sensing Potential of a Nanoporous Gadolinium Coordination Framework, *Inorganic Chemistry*, 2020, 59, 5-3053
4. Hassan I.S., Ta A.N., Danneman M.W., **Semakul N.**, Burns M., Basch C.H., Dippon V.N., McNaughton B.R., Rovis T. Asymmetric δ -Lactam Synthesis with a Monomeric Streptavidin Artificial Metalloenzyme, *Journal of the American Chemical Society*, 2019, 141, 12-4815
5. Piou T., Romanov-Michailidis F., Romanova-Michaelides M., Jackson K.E., **Semakul N.**, Taggart T.D., Newell B.S., Rithner C.D., Paton R.S., Rovis T. Correlating reactivity and selectivity to cyclopentadienyl ligand properties in Rh(III)-catalyzed C-H activation reactions: An experimental and computational study, *Journal of the American Chemical Society*, 2017, 139, 3-1296
6. **Semakul N.**, Jackson K.E., Paton R.S., Rovis T. Heptamethylindenyl (Ind*) enables diastereoselective benzamidation of cyclopropenes via Rh(III)-catalyzed C-H activation, *Chemical Science*, 2017, 8, 2-1015

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัทธี สุรีย์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Jaimalai T., Meeroekyai S., **Suree N.**, Prangkio P. Drug Delivery System Targeting CD4+ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2020, 109, 10-3013
2. Thangsunan P., Wongsapin S., Kittiwachana S., **Suree N.** Effective prediction model and determination of binding residues influential for inhibitors targeting HIV-1 integrase-LEDGF/p75 interface by employing solvent accessible surface area energy as key determinant, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 2020, 38, 2-460
3. Young C.D., Tatieng S., Kongmanas K., Fongmoon D., Lomenick B., Yoon A.J., Kiattiburut W., Compostella F., Faull K.F., **Suree N.**, Angel J.B., Tanphaichitr N. Sperm can act as vectors for HIV-1 transmission into vaginal and cervical epithelial cells, *American Journal of Reproductive Immunology*, 2019, 82, 1- e13129
4. **Suree N.**, Thangsunan P., Tateing S. Structural basis of protein kinase C and the interactions with modulators, *Protein Kinase C: Emerging Roles and Therapeutic Potential*, 2018, 1-23
5. Norfun P., **Suree N.**, Kungwan N., Punyodom W., Jakmunee J., Ounnunkad K. Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode, *Analytical Letters*, 2017, 50, 7-1112

รองศาสตราจารย์ ดร. นาวิ กังวาลย์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Roongcharoen T., Impeng S., **Kungwan N.**, Namuangruk S. Revealing the effect of N-content in Fe doped graphene on its catalytic performance for direct oxidation of methane to methanol, *Applied Surface Science*, 2020, 527, 146833
2. Wongnongwa Y., Kidkhunthod P., Sukkha U., Pengpanich S., Thavornprasert K.-A., Phupanit J., **Kungwan N.**, Feng G., Keawin T., Jungsuttiwong S. Local structure elucidation and reaction mechanism of light naphtha aromatization over Ga embedded H-ZSM-5 zeolite: Combined DFT and experimental study, *Microporous and Mesoporous Materials*, 2020, 306, 110414-
3. Praikaew P., Roongcharoen T., Charoenpanich A., **Kungwan N.**, Wanichacheva N. Near-IR aza-BODIPY-based probe for the selective simultaneous detection of Cu²⁺ in

- aqueous buffer solutions and its application in biological samples, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2020, 400, 112641-
4. Sriphumrat K., Thongsamai P., Chairat M., Saensuk P., **Kungwan N.**, Dokmaisrijan S. Molecular interactions and binding free energy of polydopamine and methylene blue: A DFT study, *Walailak Journal of Science and Technology*, 2020, 17, 719-725
 5. Chen W.-C., Sukpattanacharoen C., Chan W.-H., Huang C.-C., Hsu H.-F., Shen D., Hung W.-Y., **Kungwan N.**, Escudero D., Lee C.-S., Chi Y. Modulation of Solid-State Aggregation of Square-Planar Pt(II) Based Emitters: Enabling Highly Efficient Deep-Red/Near Infrared Electroluminescence, *Advanced Functional Materials*, 2020, 30, 2002494
 6. Chaihan K., **Kungwan N.** Effect of number and different types of proton donors on excited-state intramolecular single and double proton transfer in bipyridine derivatives: Theoretical insights, *New Journal of Chemistry*, 2020, 44, 8018-8031
 7. Daengngern R., Kobayashi O., **Kungwan N.**, Ngaojampa C., Tachikawa M. Nuclear quantum and H/D isotope effects on three-centered bonding diborane: Path integral molecular dynamics simulations, *International Journal of Quantum Chemistry*, 2020, 120, e26179
 8. Tunsrichon S., Sukpattanacharoen C., Escudero D., **Kungwan N.**, Youngme S., Boonmak J. A Solid-State Luminescent Cd(II) Supramolecular Coordination Framework Based on Mixed Luminophores as a Sensor for Discriminatively Selective Detection of Amine Vapors, *Inorganic Chemistry*, 2020, 59, 6176-6186
 9. Salaeh R., Faungnawakij K., **Kungwan N.**, Hirunsit P. The Role of Metal Species on Aldehyde Hydrogenation over Co₁₃ and Ni₁₃ Supported on γ -Al₂O₃(110) Surfaces: A Theoretical Study, *ChemistrySelect*, 2020, 5, 4058-4068
 10. Poldorn P., Wongnongwa Y., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Golovko V.B., Inceesungvorn B., Jungsuttiwong S. Theoretical mechanistic study of CO catalytic oxidation by O₂ on an ultra-small 13-atom bimetallic Ag₇Au₆ cluster, *Applied Catalysis A: General*, 2020, 595, 117505
 11. Chanarsa S., Pothipor C., **Kungwan N.**, Ounnunkad K. A poly(Pyrrole-3-carboxylic acid) thin film modified screen printed carbon electrode as highly sensitive and selective label-free electrochemical immunosensing platform, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 530-541

12. Limwanich W., Meepowpan P., **Kungwan N.**, Punyodom W. Influence of butyl group of tin chloride initiators on the non-isothermal DSC ring-opening polymerization of ϵ -caprolactone: The studies of kinetics, mechanism and polymer synthesis, *Thermochimica Acta*, 2020, 683, 178458-
13. Hadsadee S., Promarak V., Sudyoadsuk T., Keawin T., **Kungwan N.**, Jungsuttiwong S. Theoretical Study on Factors Influencing the Efficiency of D- π '-A'- π -A Isoindigo-Based Sensitizer for Dye-Sensitized Solar Cells, *Journal of Electronic Materials*, 2020, 49, 318-332
14. Darai N., Mahalapbutr P., Sangpheak K., Rungnim C., Wolschann P., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. In silico screening of chalcones against epstein-barr virus nuclear antigen 1 protein, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 2020, 42, 802-810
15. Dokmaisrijan S., **Kungwan N.** LC-BLYP Calculations of the Structures an Photophysical Properties of [1,3]Thiazolo[4,5- b]pyrazine Derivatives in Cyclohexane an Methanol, *Journal of Physical Chemistry A*, 2019, 123, 10685-10693
16. Mahalapbutr P., Darai N., Panman W., Opasmahakul A., **Kungwan N.**, Hannongbua S., Rungrotmongkol T. Publisher Correction: Atomistic mechanisms underlying the activation of the G protein-coupled sweet receptor heterodimer by sugar alcohol recognition (Scientific Reports, (2019), 9, 1, (10205), 10.1038/s41598-019-46668-w), *Scientific Reports*, 2019, 9, 18996
17. Mahalapbutr P., Darai N., Panman W., Opasmahakul A., **Kungwan N.**, Hannongbua S., Rungrotmongkol T. Atomistic mechanisms underlying the activation of the G protein-coupled sweet receptor heterodimer by sugar alcohol recognition, *Scientific Reports*, 2019, 9, 10205
18. Kongkaew S., Rungrotmongkol T., Punwong C., Noguchi H., Takeuchi F., **Kungwan N.**, Wolschann P., Hannongbua S. Interactions of HLA-DR and Topoisomerase I Epitope Modulated Genetic Risk for Systemic Sclerosis, *Scientific Reports*, 2019, 9, 745
19. Sukpattanacharoen C., Salaeh R., Promarak V., Escudero D., **Kungwan N.** Heteroatom substitution effect on electronic structures, photophysical properties, and excited-state intramolecular proton transfer processes of 3-hydroxyflavone and its analogues: A TD-DFT study, *Journal of Molecular Structure*, 2019, 1195, 280-292
20. Phanich J., Threeracheep S., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T., Hannongbua S. Glycan binding and specificity of viral influenza neuraminidases by classical molecular

- dynamics and replica exchange molecular dynamics simulations, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 2019, 37, 3354-3365
21. Hotarat W., Phunpee S., Rungrim C., Wolschann P., **Kungwan N.**, Ruktanonchai U., Rungrotmongkol T., Hannongbua S. Encapsulation of alpha-mangostin and hydrophilic beta-cyclodextrins revealed by all-atom molecular dynamics simulations, *Journal of Molecular Liquids*, 2019, 288, 110965
 22. Chitpakdee C., Junkaew A., Maitarad P., Shi L., Promarak V., **Kungwan N.**, Namuangruk S. Understanding the role of Ru dopant on selective catalytic reduction of NO with NH₃ over Ru-doped CeO₂ catalyst, *Chemical Engineering Journal*, 2019, 369, 124-133
 23. Daengngern R., Salaeh R., Saelee T., Kerdpol K., **Kungwan N.** Excited-state intramolecular proton transfer reactions of 2,5-bis(2'-benzoxazolyl)hydroquinone and its water cluster exhibiting single and double proton transfer: A TD-DFT dynamics simulation, *Journal of Molecular Liquids*, 2019, 286, 110889-
 24. Kammarabutr J., Mahalapbutr P., Nutho B., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Low susceptibility of asunaprevir towards R155K and D168A point mutations in HCV NS3/4A protease: A molecular dynamics simulation, *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 2019, 89, 122-130
 25. Panman W., Mahalapbutr P., Saengsawang O., Rungrim C., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T., Hannongbua S. Conjugated biopolymer-assisted the binding of polypropylene toward single-walled carbon nanotube: A molecular dynamics simulation, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 547-557
 26. Impeng S., Junkaew A., Maitarad P., **Kungwan N.**, Zhang D., Shi L., Namuangruk S. A MnN₄ moiety embedded graphene as a magnetic gas sensor for CO detection: A first principle study, *Applied Surface Science*, 2019, 473, 820-827
 27. Mahalapbutr P., Thitinanthavet K., Kedkham T., Nguyen H., Theu L.T.H., Dokmaisrijan S., Huynh L., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. A theoretical study on the molecular encapsulation of luteolin and pinocembrin with various derivatized beta-cyclodextrins, *Journal of Molecular Structure*, 2019, 1180, 480-490
 28. Kerdpol K., Kicuntod J., Wolschann P., Mori S., Rungrim C., Kunaseth M., Okumura H., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Cavity closure of 2-hydroxypropyl- β -cyclodextrin: Replica exchange molecular dynamics simulations, *Polymers*, 2019, 11, 145-

29. Hengphasatporn K., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Binding pattern and susceptibility of epigallocatechin gallate against envelope protein homodimer of Zika virus: A molecular dynamics study, *Journal of Molecular Liquids*, 2019, 274, 140-147
30. Prommin C., Kerdpol K., Saelee T., **Kungwan N.** Effects of π -expansion, an additional hydroxyl group, and substitution on the excited state single and double proton transfer of 2-hydroxybenzaldehyde and its relative compounds: TD-DFT static and dynamic study, *New Journal of Chemistry*, 2019, 43, 19107-19119
31. Roongcharoen T., **Kungwan N.**, Daengngern R., Sattayanon C., Namuangruk S. Nitric oxide oxidation on warped nanographene ($C_{80}H_{30}$): a DFT study, *Theoretical Chemistry Accounts*, 2019, 138, 18-
32. Intakaew N., Rithchumpon P., Prommin C., Yimklan S., **Kungwan N.**, Thavornnyutikarn P., Meepowpan P. Synthesis and characterization of novel chiral derivatizing agents containing β -keto-anthracene adducts (KAAs) by 1H -NMR: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2019, 17, 541-554
33. Reangchim P., Saelee T., Itthibenchapong V., Junkaew A., Chanlek N., Eiad-Ua A., **Kungwan N.**, Faungnawakij K. Role of Sn promoter in Ni/Al_2O_3 catalyst for the deoxygenation of stearic acid and coke formation: Experimental and theoretical studies, *Catalysis Science and Technology*, 2019, 9, 3361-3372
34. Sangpheak K., Mueller M., Darai N., Wolschann P., Suwattanasophon C., Ruga R., Chavasiri W., Seetaha S., Choowongkamon K., **Kungwan N.**, Rungnim C., Rungrotmongkol T. Computational screening of chalcones acting against topoisomerase II α and their cytotoxicity towards cancer cell lines, *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 2019, 34, 134-143
35. Rungnim C., Faungnawakij K., Sano N., **Kungwan N.**, Namuangruk S. Hydrogen storage performance of platinum supported carbon nanohorns: A DFT study of reaction mechanisms, thermodynamics, and kinetics, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2018, 43, 23336-23345
36. Li Y., Sun C., Song P., Ma F., **Kungwan N.**, Sun M. Physical insight on mechanism of photoinduced charge transfer in multipolar photoactive molecules, *Scientific Reports*, 2018, 8, 10089-
37. Jiwalak N., Daengngern R., Rungrotmongkol T., Jungsuttiwong S., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Dokmaisrijan S. A spectroscopic study of indigo dye in aqueous solution:

- A combined experimental and TD-DFT study, *Journal of Luminescence*, 2018, 204, 568-572
38. Panman W., Nutho B., Chamni S., Dokmaisrijan S., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Computational screening of fatty acid synthase inhibitors against thioesterase domain, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 2018, 36, 4114-4125
 39. Rungrotmongkol T., Chakcharoensap T., Pongsawasdi P., **Kungwan N.**, Wolschann P. The inclusion complexation of daidzein with β -cyclodextrin and 2,6-dimethyl- β -cyclodextrin: a theoretical and experimental study, *Monatshefte fur Chemie*, 2018, 149, 1739-1747
 40. Daengngern R., Camacho C., **Kungwan N.**, Irle S. Theoretical Prediction and Analysis of the UV/Visible Absorption and Emission Spectra of Chiral Carbon Nanorings, *Journal of Physical Chemistry A*, 2018, 122, 7284-7292
 41. Hanpaibool C., Chakcharoensap T., Arifin, Hijikata Y., Irle S., Wolschann P., **Kungwan N.**, Pongsawasdi P., Ounjai P., Rungrotmongkol T. Theoretical analysis of orientations and tautomerization of genistein in β -cyclodextrin, *Journal of Molecular Liquids*, 2018, 265, 16-23
 42. Limwanich W., Meepowpan P., **Kungwan N.**, Punyodom W. Synthesis of poly(Rac-lactide) using Tri-*n*-butyltin(IV) *n*-butoxide as initiator: The investigation on stereochemistry and polymerization mechanism, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2069-2078
 43. Saelee T., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Junkaew A. Theoretical Insight into Catalytic Propane Dehydrogenation on Ni(111), *Journal of Physical Chemistry C*, 2018, 122, 14678-14690
 44. Mudchimo T., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Jungsuttiwong S. Carbon-doped boron nitride nanosheet as a promising metal-free catalyst for NO reduction: DFT mechanistic study, *Applied Catalysis A: General*, 2018, 557, 79-88
 45. Kicuntod J., Sangpheak K., Mueller M., Wolschann P., Viernstein H., Yanaka S., Kato K., Chavasiri W., Pongsawasdi P., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Theoretical and experimental studies on inclusion complexes of pinostrobin and β -cyclodextrins, *Scientia Pharmaceutica*, 2018, 86, 5
 46. Thompho S., Saengsawang O., Rungrotmongkol T., **Kungwan N.**, Hannongbua S. Structure and electronic properties of deformed single-walled carbon nanotubes: quantum calculations, *Structural Chemistry*, 2018, 29, 39-47

47. Salaeh R., Prommin C., Chansen W., Kerdpol K., Daengngern R., **Kungwan N.** The effect of protic solvents on the excited state proton transfer of 3-hydroxyflavone: A TD-DFT static and molecular dynamics study, *Journal of Molecular Liquids*, 2018, 252, 428-438
48. Wongnongwa Y., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Jungsuttiwong S. Catalytic reduction mechanism of deoxygenation of NO via the CO-reaction pathway using nanoalloy Ag₇Au₆ clusters: Density functional theory investigation, *New Journal of Chemistry*, 2018, 42, 14120-14127
49. Mahalapbutr P., Nutho B., Wolschann P., Chavasiri W., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Molecular insights into inclusion complexes of mansonone E and H enantiomers with various β -cyclodextrins, *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 2018, 79, 72-80
50. Yodsin N., Rungrim C., Promarak V., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Rattanawan R., Jungsuttiwong S. Influence of hydrogen spillover on Pt-decorated carbon nanocones for enhancing hydrogen storage capacity: A DFT mechanistic study, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2018, 20, 21194-21203
51. Daengngern R., Maitarad P., Shi L., Zhang D., **Kungwan N.**, Promarak V., Meeprasert J., Namuangruk S. Oxotitanium-porphyrin for selective catalytic reduction of NO by NH₃: A theoretical mechanism study, *New Journal of Chemistry*, 2018, 42, 16806-16813
52. Mahalapbutr P., Chusuth P., **Kungwan N.**, Chavasiri W., Wolschann P., Rungrotmongkol T. Molecular recognition of naphthoquinone-containing compounds against human DNA topoisomerase II α ATPase domain: A molecular modeling study, *Journal of Molecular Liquids*, 2017, 247, 374-385
53. Sattayanon C., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Kunaseth M. Reaction and free-energy pathways of hydrogen activation on partially promoted metal edge of CoMoS and NiMoS: A DFT and thermodynamics study, *Fuel Processing Technology*, 2017, 166, 217-227
54. Suda M., Takashina N., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Sakurai H., Yamamoto H.M. N-Type Superconductivity in an Organic Mott Insulator Induced by Light-Driven Electron-Doping, *Advanced Materials*, 2017, 29, 1606833
55. Prommin C., Kanlayakan N., Chansen W., Salaeh R., Kerdpol K., Daengngern R., **Kungwan N.** Theoretical Insights on Solvent Control of Intramolecular and Intermolecular Proton Transfer of 2-(2'-Hydroxyphenyl)benzimidazole, *Journal of Physical Chemistry A*, 2017, 121, 5773-5784

56. Manojai N., Daengngern R., Kerdpol K., Ngaojampa C., **Kungwan N.** Heteroatom effect on photophysical properties of 2-(2'-hydroxyphenyl)benzimidazole and its derivatives as fluorescent dyes: A TD-DFT study, *Journal of Luminescence*, 2017, 188, 275-282
57. Chansen W., Salaeh R., Prommin C., Kerdpol K., Daengngern R., **Kungwan N.** Theoretical study on influence of geometry controlling over the excited-state intramolecular proton transfer of 10-hydroxybenzo[h]quinoline and its derivatives, *Computational and Theoretical Chemistry*, 2017, 1113, 42-51
58. Kruawan S., Ratanasak M., Chanajaree R., Rungrotmongkol T., Saengsawang O., Parasuk V., **Kungwan N.**, Hannongbua S. Ethylene insertion in the presence of new alkoxysilane electron donors for Ziegler-Natta catalyzed polyethylene, *Computational and Theoretical Chemistry*, 2017, 1112, 10-19
59. Nutho B., Meeprasert A., Chulapa M., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Screening of hepatitis C NS5B polymerase inhibitors containing benzothiadiazine core: a steered molecular dynamics, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 2017, 35, 1743-1757
60. Yuan F., Li J., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Guo J., Wang C. Microporous, Self-Segregated, Graphenal Polymer Nanosheets Prepared by Dehydrogenative Condensation of Aza-PAHs Building Blocks in the Solid State, *Chemistry of Materials*, 2017, 29, 3971-3979
61. Surakhot Y., Laszlo V., Chitpakdee C., Promarak V., Sudyoadsuk T., **Kungwan N.**, Kowalczyk T., Irle S., Jungsuttiwong S. Theoretical rationalization for reduced charge recombination in bulky carbazole-based sensitizers in solar cells, *Journal of Computational Chemistry*, 2017, 38, 901-909
62. Norfun P., Suree N., **Kungwan N.**, Punyodom W., Jakmunee J., Ounnunkad K. Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode, *Analytical Letters*, 2017, 50, 1112-1125
63. Khuntawee W., Kunaseth M., Rungnim C., Intagorn S., Wolschann P., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T., Hannongbua S. Comparison of Implicit and Explicit Solvation Models for Iota-Cyclodextrin Conformation Analysis from Replica Exchange Molecular Dynamics, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2017, 57, 778-786
64. Chitpakdee C., Jungsuttiwong S., Sudyoadsuk T., Promarak V., **Kungwan N.**, Namuangruk S. Modulation of π -spacer of carbazole-carbazole based organic dyes

- toward high efficient dye-sensitized solar cells, *Spectrochimica Acta-Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2017, 174, 7-16
65. Ngaojampa C., Kawatsu T., Oba Y., **Kungwan N.**, Tachikawa M. Asymmetric hydrogen bonding in formic acid–nitric acid dimer observed by quantum molecular dynamics simulations, *Theoretical Chemistry Accounts*, 2017, 136, 30
 66. Manojai N., Daengngern R., Kerdpol K., **Kungwan N.**, Ngaojampa C. TD-DFT Study of Absorption and Emission Spectra of 2-(2'-Aminophenyl)benzothiazole Derivatives in Water, *Journal of Fluorescence*, 2017, 27, 745-754
 67. Kunaseth M., Poldorn P., Junkeaw A., Meeprasert J., Rungnim C., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Inntam C., Jungsuttiwong S. A DFT study of volatile organic compounds adsorption on transition metal deposited graphene, *Applied Surface Science*, 2017, 396, 1712-1718
 68. Wongnongwa Y., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Jungsuttiwong S. Mechanistic study of CO oxidation by N₂O over Ag₇Au₆ cluster investigated by DFT methods, *Applied Catalysis A: General*, 2017, 538, 99-106
 69. Hadsadee S., Rattanawan R., Tarsang R., **Kungwan N.**, Jungsuttiwong S. Push-Pull N-Annulated Perylene-Based Sensitizers for Dye-Sensitized Solar Cells: Theoretical Property Tuning by DFT/TDDFT, *ChemistrySelect*, 2017, 2, 9829-9837
 70. Nutho B., Nunthaboot N., Wolschann P., **Kungwan N.**, Rungrotmongkol T. Metadynamics supports molecular dynamics simulation-based binding affinities of eucalyptol and beta-cyclodextrin inclusion complexes, *RSC Advances*, 2017, 7, 50899-50911
 71. Limwanich W., Phetsuk S., Meepowpan P., **Kungwan N.**, Punyodom W. Influence of molecular weight on the non-isothermal melt crystallization of biodegradable poly(D-Lactide), *Key Engineering Materials*, 2017, 751 KEM, 221-229
 72. Junkaew A., Meeprasert J., Jansang B., **Kungwan N.**, Namuangruk S. Mechanistic study of NO oxidation on Cr-phthalocyanine: theoretical insight, *RSC Advances*, 2017, 7, 8858-8865
 73. **Kungwan N.**, Ngaojampa C., Ogata Y., Kawatsu T., Oba Y., Kawashima Y., Tachikawa M. Solvent dependence of double proton transfer in the formic acid-formamidine complex: Path integral molecular dynamics investigation, *Journal of Physical Chemistry A*, 2017, 121, 7324-7334
 74. Kanlayakan N., Kerdpol K., Prommin C., Salaeh R., Chansen W., Sattayanon C., **Kungwan N.** Effects of different proton donor and acceptor groups on excited-state

- intramolecular proton transfers of amino-type and hydroxy-type hydrogen-bonding molecules: Theoretical insights, *New Journal of Chemistry*, 2017, 41, 8761-8771
75. Junkaew A., Maitarad P., Arróyave R., **Kungwan N.**, Zhang D., Shi L., Namuangruk S. The complete reaction mechanism of H₂S desulfurization on an anatase TiO₂ (001) surface: A density functional theory investigation, *Catalysis Science and Technology*, 2017, 7, 356-365
 76. Wongpituk P., Nutho B., Panman W., **Kungwan N.**, Wolschann P., Rungrotmongkol T., Nunthaboot N. Structural dynamics and binding free energy of neral-cyclodextrins inclusion complexes: Molecular dynamics simulation, *Molecular Simulation*, 2017, 43, 1356-1363
 77. Insuwan W., Rangsiwatananon K., Meeprasert J., Namuangruk S., Surakhot Y., **Kungwan N.**, Jungsuttiwong S. Combined experimental and theoretical investigation on Fluorescence Resonance Energy Transfer of dye loaded on LTL zeolite, *Microporous and Mesoporous Materials*, 2017, 241, 372-382
 78. Jungsuttiwong S., Sirithip K., Prachumrak N., Tarsang R., Sudyoadsuk T., Namuangruk S., **Kungwan N.**, Promarak V., Keawin T. Significant enhancement in the performance of porphyrin for dye-sensitized solar cells: Aggregation control using chenodeoxycholic acid, *New Journal of Chemistry*, 2017, 41, 7081-7091
 79. Maitarad P., Han J., Namuangruk S., Shi L., Chitpakdee C., Meeprasert J., Junkaew A., **Kungwan N.**, Zhang D. Theoretical guidance and experimental confirmation on catalytic tendency of M-CeO₂ (M = Zr, Mn, Ru Or Cu) for NH₃-SCR of NO, *Molecular Simulation*, 2017, 43, 1240-1246
 80. Keawin T., Tarsang R., Sirithip K., Prachumrak N., Sudyoadsuk T., Namuangruk S., Roncali J., **Kungwan N.**, Promarak V., Jungsuttiwong S. Anchoring number-performance relationship of zinc-porphyrin sensitizers for dye-sensitized solar cells: A combined experimental and theoretical study, *Dyes and Pigments*, 2017, 136, 697-706

รองศาสตราจารย์ ดร. นุชนิภา นันทะวงศ์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phuangsri C., **Nuntawong N.**, Niamsup H. Antifungal activity of the essential oil extracted from *Zanthoxylum piperitum* seeds against *Aspergillus flavus*, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 584-594

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุรภัทร์ อินทรีย์สังวร

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phasayavan W., Japa M., Pornsuwan S., Tantraviwat D., Kielar F., Golovko V.B., Jungsuttiwong S., **Inceesungvorn B.** Oxygen-deficient bismuth molybdate nanocatalysts: Synergistic effects in boosting photocatalytic oxidative coupling of benzylamine and mechanistic insight, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2020, 581, 719-728
2. Pluengphon P., Tsuppayakorn-aek P., **Inceesungvorn B.**, Bovornratanaraks T. Pressure-induced structural stability of alkali trihydrides and H₂-desorption occurrence: Ab initio study for hydrogen storage improvement, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, 45, 25065-25074
3. Juntrapirom S., Anuchai S., Thongsook O., Pornsuwan S., Meepowpan P., Thavornyutikarn P., Phanichphant S., Tantraviwat D., **Inceesungvorn B.** Photocatalytic activity enhancement of g-C₃N₄/BiOBr in selective transformation of primary amines to imines and its reaction mechanism, *Chemical Engineering Journal*, 2020, 394, 124934
4. Wangkawong K., Phanichphant S., **Inceesungvorn B.**, Stere C.E., Chansai S., Hardacre C., Goguet A. Kinetics of Water Gas Shift Reaction on Au/CeZrO₄: A Comparison Between Conventional Heating and Dielectric Barrier Discharge (DBD) Plasma Activation, *Topics in Catalysis*, 2020, 63, 363-369
5. Poldorn P., Wongnongwa Y., Namuangruk S., Kungwan N., Golovko V.B., **Inceesungvorn B.**, Jungsuttiwong S. Theoretical mechanistic study of CO catalytic oxidation by O₂ on an ultra-small 13-atom bimetallic Ag₇Au₆ cluster, *Applied Catalysis A: General*, 2020, 595, 117505
6. Stere C., Chansai S., Gholami R., Wangkawong K., Singhania A., Goguet A., **Inceesungvorn B.**, Hardacre C. A design of a fixed bed plasma DRIFTS cell for studying the NTP-assisted heterogeneously catalysed reactions, *Catalysis Science and Technology*, 2020, 10, 1458-1466
7. Wangkawong K., Phanichphant S., Tantraviwat D., **Inceesungvorn B.** Photocatalytic efficiency improvement of Z-scheme CeO₂/BiOI heterostructure for RHB degradation and benzylamine oxidation under visible light irradiation, *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 2020, 108, 55-63
8. Khampuanbut A., Santalelat S., Pankiew A., Channei D., Pornsuwan S., Faungnawakij K., Phanichphant S., **Inceesungvorn B.** Visible-light-driven WO₃/BiOBr heterojunction

- photocatalysts for oxidative coupling of amines to imines: Energy band alignment and mechanistic insight, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2020, 560, 213-224
9. Promsawan N., Saipanya S., Rattanakansang S., Themsirimongkon S., **Inceesungvorn B.**, Waenkaew P. Modification of various carbons with various metal oxides and noble metal compositions as electrocatalysts for ethanol oxidation, *Composite Interfaces*, 2020, 27(11), 1023-1045
 10. Tantraviwat D., Buarin P., Suntalelat S., Sripumkhai W., Pattamang P., Rujijanagul G., **Inceesungvorn B.** Highly dispersed porous polydimethylsiloxane for boosting power-generating performance of triboelectric nanogenerators, 2020, *Nano Energy*, 67, 104214-
 11. Pongpichayakul N., Themsirimongkon S., Maturost S., Wangkawong K., Fang L., **Inceesungvorn B.**, Waenkaew P., Saipanya S. Cerium oxide-modified surfaces of several carbons as supports for a platinum-based anode electrode for methanol electro-oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, (In Press)
 12. Chumha N., Pudkon W., Chachvalvutikul A., Luangwanta T., Randorn C., **Inceesungvorn B.**, Ngamjarrojana A., Kaowphong S. Photocatalytic activity of CuInS₂ nanoparticles synthesized via a simple and rapid microwave heating process, *Materials Research Express*, 2020, 7, 15074-
 13. Pluengphon P., Bovornratanaraks T., Tsuppayakorn-aek P., Pinsook U., **Inceesungvorn B.** High-pressure phases induce H-vacancy diffusion kinetics in TM-doped MgH₂: Ab initio study for hydrogen storage improvement, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2019, 44, 21948-21954
 14. Pluengphon P., Wanarattikan P., Bovornratanaraks T., **Inceesungvorn B.** Pressure-Induced Formation of Quaternary Compound and In-N Distribution in InGaAsN Zincblende from Ab Initio Calculation, *ChemistryOpen*, 2019, 8, 393-398
 15. Xu S., Chansai S., Stere C., **Inceesungvorn B.**, Goguet A., Wangkawong K., Taylor S.F.R., Al-Janabi N., Hardacre C., Martin P.A., Fan X. Sustaining metal-organic frameworks for water-gas shift catalysis by non-thermal plasma, *Nature Catalysis*, 2019, 2, 142-148
 16. Tantraviwat D., Yamwong W., Techakijkajorn U., Imai K., **Inceesungvorn B.** Schottky barrier height engineering of ti/n-type silicon diode by means of ion implantation, *Walailak Journal of Science and Technology*, 2018, 15, 803-809
 17. Promsawan N., Uppamahai S., Themsirimongkon S., **Inceesungvorn B.**, Waenkaew P., Ounnunkad K., Saipanya S. Catalytic investigation of PtPd and titanium oxide-loaded

- reduced graphene oxide for enhanced formic acid electrooxidation, *Journal of Nanoparticle Research*, 2018, 20, 258-
18. Panrod C., Themsirimongkon S., Waenkaew P., **Inceesungvorn B.**, Juntrapirom S., Saipanya S. Effect of noble metal species and compositions on manganese dioxide-modified carbon nanotubes for enhancement of alcohol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2018, 43, 16866-16880
 19. Tantraviwat D., Anuchai S., Ounnunkad K., Saipanya S., Aroonyadet N., Rujijanagul G., **Inceesungvorn B.** Structural properties of tungsten-doped cobalt molybdate and its application in electrochemical oxygen evolution reaction, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2018, 29, 13103-13111
 20. Anuchai S., Phanichphant S., Tantraviwat D., Pluengphon P., Bovornratanaraks T., **Inceesungvorn B.** Low temperature preparation of oxygen-deficient tin dioxide nanocrystals and a role of oxygen vacancy in photocatalytic activity improvement, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2018, 512, 105-114
 21. Juntrapirom S., Tantraviwat D., Suntalelat S., Thongsook O., Phanichphant S., **Inceesungvorn B.** Visible light photocatalytic performance and mechanism of highly efficient SnS/BiOI heterojunction, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2017, 504, 711-720
 22. Boonprakob N., Chomkitichai W., Ketwaraporn J., Wanaek A., **Inceesungvorn B.**, Phanichphant S. Photocatalytic degradation of phenol over highly visible-light active BiOI/TiO₂ nanocomposite photocatalyst, *Engineering Journal*, 2017, 21, 81-91

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพุทธิ์ ถาวรยุติการต์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Juntrapirom S., Anuchai S., Thongsook O., Pornsuwan S., Meepowpan P., **Thavornyutikarn P.**, Phanichphant S., Tantraviwat D., Inceesungvorn B. Photocatalytic activity enhancement of g-C₃N₄/BiOBr in selective transformation of primary amines to imines and its reaction mechanism, *Chemical Engineering Journal*, 2020, 394, 124934
2. Panyakaew J., Chalom S., Sookkhee S., Saijai A., Chandet N., Meepowpan P., **Thavornyutikarn P.**, Mungkornasawakul P. Kaempferia Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 2020, 1-20

3. Intakaew N., Rithchumpon P., Prommin C., Yimklan S., Kungwan N., **Thavornyutikarn P.**, Meepowpan P. Synthesis and characterization of novel chiral derivatizing agents containing β -keto-anthracene adducts (KAAs) by $^1\text{H-NMR}$: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2019, 17, 541-554
4. Junpirom T., **Thavornyutikarn P.**, Meepowpan P. The catalytic investigation of supported imidazolium-chloroaluminate ($\text{AlCl}_3\text{-ILs}$) in friedel-craft acylation of anisole, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1953-1959
5. Meepowpan P., Winairuangrid P., Thangsunan P., **Thavornyutikarn P.** Phytochemical constituents of the stems of *styrax benzoides* craib and their chemosystematic significance, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1407-1414

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประทีป แวนแก้ว

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Maturost S., Themsirimongkon S., **Waenkaew P.**, Promsawan N., Jakmunee J., Saipanya S. The effect of CuO on a Pt-Based catalyst for oxidation in a low-temperature fuel cell, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, , -
2. Promsawan N., Saipanya S., Rattanakansang S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., **Waenkaew P.** Modification of various carbons with various metal oxides and noble metal compositions as electrocatalysts for ethanol oxidation, *Composite Interfaces*, 2020, 27(11), 1023-1045
3. Pongpichayakul N., Themsirimongkon S., Maturost S., Wangkawong K., Fang L., Inceesungvorn B., **Waenkaew P.**, Saipanya S. Cerium oxide-modified surfaces of several carbons as supports for a platinum-based anode electrode for methanol electro-oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, (In Press)
4. Themsirimongkon S., **Waenkaew P.**, Ounnunkad K., Jakmunee J., Fang L., Saipanya S. Catalytic electrooxidation of formic acid by noble metal nanoparticle catalysts on reduced graphene oxide, *Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2019, 27, 11-830
5. Promsawan N., Uppamahai S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., **Waenkaew P.**, Ounnunkad K., Saipanya S. Catalytic investigation of PtPd and titanium oxide-loaded reduced graphene oxide for enhanced formic acid electrooxidation, *Journal of Nanoparticle Research*, 2018, 20, 9-258

6. Panrod C., Themsirimongkon S., **Waenkaew P.**, Inceesungvorn B., Juntrapirom S., Saipanya S. Effect of noble metal species and compositions on manganese dioxide-modified carbon nanotubes for enhancement of alcohol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2018, 43, 35-16866
7. **Waenkaew P.**, Themsirimongkon S., Ounnunkad K., Promsawan N., Pinithchaisakula A., Saipanya S. Successive electrodeposition of polydopamine and PtPd metal on a graphene oxide support for use as anode fuel cell catalysts, *Composite Interfaces*, 2018, 25, 4-317
8. Pinithchaisakula A., Ounnunkad K., Themsirimongkon S., Promsawan N., **Waenkaew P.**, Saipanya S. Efficiency of bimetallic PtPd on polydopamine modified on various carbon supports for alcohol oxidations, *Chemical Physics*, 2017, 56, 483-484

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญธิกา ปรงเขียว

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Jaimalai T., Meeroekyai S., Suree N., **Prangkio P.** Drug Delivery System Targeting CD4+ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2020, 109, 3013-3020
2. Raksanoh V., **Prangkio P.**, Imtong C., Thamwiriyasati N., Suvarnapunya K., Shank L., Angsuthanasombat C. Structural requirement of the hydrophobic region of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin for functional association with CyaC-acyltransferase in toxin acylation, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2018, 499, 862-867
3. **Prangkio P.**, Juntapremjit S., Koehler M., Hinterdorfer P., Angsuthanasombat C. Contributions of the hydrophobic helix 2 of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin to membrane permeabilization, *Protein and Peptide Letters*, 2018, 25, 236-243
4. Raksanoh V., Shank L., **Prangkio P.**, Yentongchai M., Sakdee S., Imtong C., Angsuthanasombat C. Zn²⁺-dependent autocatalytic activity of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2017, 485, 720-724
5. Kurehong C., Kanchanawarin C., Powthongchin B., **Prangkio P.**, Katzenmeier G., Angsuthanasombat C. Functional contributions of positive charges in the pore-lining helix 3 of the Bordetella pertussis CyaA-Hemolysin to hemolytic activity and ion-channel opening, *Toxins*, 2017, 9, 109

รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. **Nimmanpipug P.**, Lee V.S., Kruanopparatana P., Yu L.D. Geant4-DNA simulation of radiation effects in DNA on strand breaks from ultra-low-energy particles, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 2020, 475, 77-83
2. Keyen U., **Nimmanpipug P.**, Lee V.S. Crystal structures and pressure-induced phase transformations of LiAlH₄: A first-principles study, *AIP Advances*, 2020, 10, 25030-
3. Chiangraeng N., Chachvalvutikul A., Choklap W., Kaowphong S., **Nimmanpipug P.** Synthesis of BiVO₄ photocatalyst via cyclic microwave irradiation method, *Ferroelectrics*, 2019, 552, 42-52
4. Chiangraeng N., Lee V.S., **Nimmanpipug P.** Coarse-grained modelling and temperature effect on the morphology of PS-b-PI copolymer, *Polymers*, 2019, 11, 1008-
5. Wongrattanakamon P., **Nimmanpipug P.**, Sirithunyalug B., Chaiyana W., Jiranusornkul S. Investigation of the Skin Anti-photoaging Potential of Swertia chirayita Secoiridoids Through the AP-1/Matrix Metalloproteinase Pathway by Molecular Modeling, *International Journal of Peptide Research and Therapeutics*, 2019, 25, 517-533
6. Wongrattanakamon P., **Nimmanpipug P.**, Sirithunyalug B., Saenjum C., Jiranusornkul S. Molecular modeling investigation of the potential mechanism for phytochemical-induced skin collagen biosynthesis by inhibition of the protein phosphatase 1 holoenzyme, *Molecular and Cellular Biochemistry*, 2019, 454, 45-56
7. Kodchakorn K., **Nimmanpipug P.**, Phongtamrug S., Tashiro K. PH-induced conformational changes in histamine in the solid state, *RSC Advances*, 2019, 9, 19375-19389
8. Chiangraeng N., Lee V.S., **Nimmanpipug P.** Miscibility of PS-PI diblock copolymer by Molecular Dynamic and Mesoscopic Simulations, *Journal of Physics: Conference Series*, 2018, 1144, 12103
9. **Nimmanpipug P.**, Kodchakorn K., Lee V.S., Yana J., Jarumaneeroj C., Phongtamrug S., Chirachanchai S. Structural and transport phenomena of urocanate-based proton carrier in sulfonated poly(ether ether ketone) membrane composite, *Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics*, 2018, 56, 1625-1635
10. Wongrattanakamon P., **Nimmanpipug P.**, Sirithunyalug B., Chaiyana W., Jiranusornkul S. Molecular modeling of non-covalent binding of Ligustrum lucidum secoiridoid

- glucosides to AP-1/matrix metalloproteinase pathway components, *Journal of Bioenergetics and Biomembranes*, 2018, 50, 315-327
11. Pornprasit P., Pechurai W., Chiangraeng N., Randorn C., Chandet N., Mungkornasawakul P., **Nimmanpipug P.** Nanomodified ZnO in natural rubber and its effects on curing characteristics and mechanical properties, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2195-2200
 12. Kaowphong S., Chumha N., **Nimmanpipug P.**, Kittiwachana S. Nanosized GdVO₄ powders synthesized by sol-gel method using different carboxylic acids, *Rare Metals*, 2018, 37, 561-567
 13. Wongrattanakamon P., **Nimmanpipug P.**, Sirithunyalug B., Jiranusornkul S. Molecular modeling elucidates the cellular mechanism of synaptotagmin-SNARE inhibition: a novel plausible route to anti-wrinkle activity of botox-like cosmetic active molecules, *Molecular and Cellular Biochemistry*, 2018, 442, 97-109
 14. Kaewmuang P., Pudkon W., Prasatkhetragarn A., **Nimmanpipug P.**, Kittiwachana S., Kaowphong S. Comparison of sizes, morphologies and optical properties of nio nanostructures synthesized using acetate and nitrate anions from nickel salts via hydrothermal method, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1122-1128
 15. Wongrattanakamon P., **Nimmanpipug P.**, Sirithunyalug B., Chansakaow S., Jiranusornkul S. A significant mechanism of molecular recognition between bioflavonoids and P-glycoprotein leading to herb-drug interactions, *Toxicology Mechanisms and Methods*, 2018, 28, 11-
 16. Chiangraeng N., Lee V.S., **Nimmanpipug P.** Phase separation dynamics and morphologies prediction of PEO-b-PMMA copolymer by atomistic and mesoscopic simulations, *Journal of Metals, Materials and Minerals*, 2018, 28, 18-26
 17. Wongrattanakamon P., Lee V.S., **Nimmanpipug P.**, Sirithunyalug B., Chansakaow S., Jiranusornkul S. Insight into the molecular mechanism of P-glycoprotein mediated drug toxicity induced by bioflavonoids: an integrated computational approach, *Toxicology Mechanisms and Methods*, 2017, 27, 253-271
 18. Wijit N., Prasitwattanaseree S., Mahatheeranont S., Wolschann P., Jiranusornkul S., **Nimmanpipug P.** Estimation of retention time in GC/MS of volatile metabolites in fragrant rice using principle components of molecular descriptors, *Analytical Sciences*, 2017, 33, 1211-1217

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธนี แสงทอง

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kantapan J., Paksee S., Chawapun P., **Sangthong P.**, Dechsupa N. Pentagalloyl Glucose-And Ethyl Gallate-Rich Extract from Maprang Seeds Induce Apoptosis in MCF-7 Breast Cancer Cells through Mitochondria-Mediated Pathway, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, 2020, 5686029
2. Chawapun P., **Sangthong P.**, Wongputtisiri P., Kimura K., Sriyam S. Identification and characterization of membrane receptor protein YueB in *Bacillus subtilis* isolated from Thua Nao (Thai fermented soybean), *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 2019, 24, APST-24-04-03-
3. **Sangthong P.**, Thongngam P., Leewattanapasuk W., Bhoopat T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais, *Australian Journal of Forensic Sciences*, 2019, , -
4. Thongchuai B., Trisuwan K., Roytrakul S., Tragoolpua Y., **Sangthong P.** Anti-herpes simplex virus type 2 activity from *Rhinacanthus nasutus* (Linn.) Kurz. extracts as affected by different extraction solvents, *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 2019, 18, 14-26
5. Deethae A., Peerapornpisal Y., Pekkoh J., **Sangthong P.**, Tragoolpua Y. Corrigendum to: Inhibitory effect of *Spirogyra* spp. algal extracts against herpes simplex virus type 1 and 2 infection (Journal of Applied Microbiology, (2018), 124, 6, (1441-1453), 10.1111/jam.13729), *Journal of Applied Microbiology*, 2018, 126, 344-345
6. Deethae A., Peerapornpisal Y., Pekkoh J., **Sangthong P.**, Tragoolpua Y. Inhibitory effect of *Spirogyra* spp. algal extracts against herpes simplex virus type 1 and 2 infection, *Journal of Applied Microbiology*, 2018, 124, 1441-1453
7. Thongngam P., Leewattanapasuk W., Bhoopat T., **Sangthong P.** Single nucleotide polymorphisms minisequencing in hypervariable regions for screening of Thais, *Gene*, 2017, 627, 538-542
8. Kantapan J., Dejphirattanamongkhol S., Daowtak K., Roytrakul S., **Sangthong P.**, Dechsupa N. Ex vivo expansion of EPCs derived from human peripheral blood mononuclear cells by Iron-Quercetin complex, *Biomedical Research (India)*, 2017, 28, 2730-2737

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิษญา มังกรอัสวกุล

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phetsang S., Nootchanat S., Lertvachirapaiboon C., Ishikawa R., Shinbo K., Kato K., **Mungkornasawakul P.**, Ounnunkad K., Baba A. Enhancement of organic solar cell performance by incorporating gold quantum dots (AuQDs) on a plasmonic grating, *Nanoscale Advances*, 2020, 2, 2950-2957
2. Lapanantnoppakhun S., Tengjaroensakul U., **Mungkornasawakul P.**, Puangpila C., Kittiwachana S., Saengtempiam J., Hartwell S.K. Green Analytical Chemistry Experiment: Quantitative Analysis of Iron in Supplement Tablets with Vis spectrophotometry Using Tea Extract as a Chromogenic Agent, *Journal of Chemical Education*, 2020, 97, 207-214
3. Chalom S., Panyakaew J., Phaya M., Pyne S.G., **Mungkornasawakul P.** Cytotoxic and larvicidal activities of Stemona alkaloids from the aerial parts and roots of *Stemona curtisii* Hook.f., *Natural Product Research*, 2020, , -
4. Panyakaew J., Chalom S., Sookkhee S., Saiai A., Chandet N., Meepowpan P., Thavornnyutikarn P., **Mungkornasawakul P.** Kaempferia Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 2020,-
5. Chalom S., Jumpatong K., Wangkarn S., Chantara S., Phalaraksh C., Dheeranupattana S., Suwankerd W., Pyne S.G., **Mungkornasawakul P.** Utilization of electrocoagulation for the isolation of alkaloids from the aerial parts of *Stemona aphylla* and their mosquitocidal activities against *Aedes aegypti*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2019, 182, 109448-
6. Suradej B., Sookkhee S., Panyakaew J., **Mungkornasawakul P.**, Wikan N., Smith D.R., Potikanond S., Nimlamool W. Kaempferia parviflora extract inhibits STAT3 activation and interleukin-6 production in hela cervical cancer cells, *International Journal of Molecular Sciences*, 2019, 20, 4226-
7. Phetsang S., Jakmunee J., **Mungkornasawakul P.**, Laocharoensuk R., Ounnunkad K. Sensitive amperometric biosensors for detection of glucose and cholesterol using a platinum/reduced graphene oxide/poly(3-aminobenzoic acid) film-modified screen-printed carbon electrode, *Bioelectrochemistry*, 2019, 127, 125-135
8. Phetsang S., Panyakaew J., Wangkarn S., Chandet N., Inta A., Kittiwachana S., Pyne S.G., **Mungkornasawakul P.** Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial

- potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species, *Natural Product Research*, 2019, 33, 553-556
9. Phetsang S., Phengdaam A., Lertvachirapaiboon C., Ishikawa R., Shinbo K., Kato K., **Mungkornasawakul P.**, Ounnunkad K., Baba A. Investigation of a gold quantum dot/plasmonic gold nanoparticle system for improvement of organic solar cells, *Nanoscale Advances*, 2019, 1, 792-798
 10. Pornprasit P., Pechurai W., Chiangraeng N., Randorn C., Chandet N., **Mungkornasawakul P.**, Nimmanpipug P. Nanommodified ZnO in natural rubber and its effects on curing characteristics and mechanical properties, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2195-2200
 11. Paramee S., Sookkhee S., Sakonwasun C., Na Takuathung M., **Mungkornasawakul P.**, Nimlamool W., Potikanond S. Anti-cancer effects of *Kaempferia parviflora* on ovarian cancer SKOV₃ cells, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2018, 18, 178
 12. Potikanond S., Sookkhee S., Takuathung M.N., **Mungkornasawakul P.**, Wikan N., Smith D.R., Nimlamool W. *Kaempferia parviflora* extract exhibits anti-cancer activity against HeLa cervical cancer cells, *Frontiers in Pharmacology*, 2017, 8, 630
 13. Panyakaew J., Sookkhee S., Rotarayanont S., Kittiwachana S., Wangkarn S., **Mungkornasawakul P.** Chemical Variation and Potential of *Kaempferia* Oils as Larvicide Against *Aedes aegypti*, *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 2017, 20, 1044-1056
 14. Pyne S.G., Jatisatienr A., **Mungkornasawakul P.**, Ung A.T., Limtrakul P., Sastraruji T., Sastraruji K., Chaiyong S., Umsumarng S., Baird M.C., Dau X.D., Ramli R.A. Phytochemical, synthetic and biological studies on *Stemona* and *Stichoneuron* plants and alkaloids: A personal perspective, *Natural Product Communications*, 2017, 12, 1365-1369

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ ศรีบุรี

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Tongdeesoontorn W., Mauer L.J., Wongruong S., **Sriburi P.**, Rachtanapun P. Physical and antioxidant properties of cassava starch-carboxymethyl cellulose incorporated with quercetin and TBHQ as active food packaging, *Polymers*, 2020, 12, 2-366

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภควรรณ พวงสมบัติ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Puangpradab R., Suksathan R., Saratan N., **Puangsombat P.** Antioxidant properties and nutritive values of native figs consumed in northern Thailand, *Acta Horticulturae*, 2018, 1210, 281-287
2. Seekhaw P., Mahatheeranont S., Sookwong P., Luangkamin S., Neonplab A.N.L., **Puangsombat P.** Phytochemical constituents of thai dark purple glutinous rice bran extract [cultivar luem pua (*Oryza sativa* L.)], *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1383-1395

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรันถน วรจิตติพล

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Krasian T., Punyodom W., **Worajittiphon P.** A hybrid of 2D materials (MoS₂ and WS₂) as an effective performance enhancer for poly(lactic acid) fibrous mats in oil adsorption and oil/water separation, *Chemical Engineering Journal*, 2019, 369, 563-575
2. Namsaeng J., Punyodom W., **Worajittiphon P.** Synergistic effect of welding electrospun fibers and MWCNT reinforcement on strength enhancement of PAN-PVC non-woven mats for water filtration, *Chemical Engineering Science*, 2019, 193, 230-242
3. Komrapit N., Punyodom W., **Worajittiphon P.** Compatibilizing and reinforcing an immiscible blend based on poly(lactic acid) with delaminated graphite: From raw graphite to enhanced polymer mechanical properties, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 46821
4. Khatsee S., Daranarong D., Punyodom W., **Worajittiphon P.** Electrospinning polymer blend of PLA and PBAT: Electrospinnability-solubility map and effect of polymer solution parameters toward application as antibiotic-carrier mats, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 46486
5. Chailek N., Daranarong D., Punyodom W., Molloy R., **Worajittiphon P.** Crosslinking assisted fabrication of ultrafine poly(vinyl alcohol)/functionalized graphene electrospun nanofibers for crystal violet adsorption, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 46318
6. Girdthep S., Sankong W., Pongmalee A., Saelee T., Punyodom W., Meepowpan P., **Worajittiphon P.** Enhanced crystallization, thermal properties, and hydrolysis

resistance of poly(L-lactic acid) and its stereocomplex by incorporation of graphene nanoplatelets, *Polymer Testing*, 2017, 61, 229-239

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภูมณ สุขวงศ์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Norkaew O., Thitisut P., Mahatheeranont S., Pawin B., **Sookwong P.**, Yodpitak S., Lungkaphin A. Effect of wall materials on some physicochemical properties and release characteristics of encapsulated black rice anthocyanin microcapsules, *Food Chemistry*, 2019, 294, 493-502
2. Yodpitak S., Mahatheeranont S., Boonyawan D., **Sookwong P.**, Roytrakul S., Norkaew O. Cold plasma treatment to improve germination and enhance the bioactive phytochemical content of germinated brown rice, *Food Chemistry*, 2019, 289, 328-339
3. Sriwichai T., **Sookwong P.**, Siddiqui M.W., Sommano S.R. Aromatic profiling of *Zanthoxylum myriacanthum* (makwhaen) essential oils from dried fruits using different initial drying techniques, *Industrial Crops and Products*, 2019, 133, 284-291
4. Sriwichai T., Junmahasathien T., **Sookwong P.**, Potapohn N., Sommano S.R. Evaluation of the optimum harvesting maturity of makhwaen fruit for the perfumery industry, *Agriculture (Switzerland)*, 2019, 9, 78
5. Pokkanta P., **Sookwong P.**, Tanang M., Setchaiyan S., Boontakham P., Mahatheeranont S. Simultaneous determination of tocopherols, γ -oryzanols, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phylloquinone in rice bran and vegetable oil samples, *Food Chemistry*, 2019, 271, 630-638
6. Boontakham P., **Sookwong P.**, Jongkaewwattana S., Wangtueai S., Mahatheeranont S. Comparison of grain yield and 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) content in leaves and grain of two Thai fragrant rice cultivars cultivated at greenhouse and open-air conditions, *Australian Journal of Crop Science*, 2019, 13, 159-169
7. Seekhaw P., Mahatheeranont S., **Sookwong P.**, Luangkamin S., Neonplab A.N.L., Puangsombat P. Phytochemical constituents of Thai dark purple glutinous rice bran extract [cultivar Luem pua (*Oryza sativa* L.)], *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1383-1395
8. **Sookwong P.**, Mahatheeranont S. Some strategies for utilization of rice bran functional lipids and phytochemicals, *Journal of Oleo Science*, 2018, 67, 669-678

9. Norkaew O., Boontakham P., Dumri K., Noenplab A.N.L., **Sookwong P.**, Mahatheeranont S. Effect of post-harvest treatment on bioactive phytochemicals of Thai black rice, *Food Chemistry*, 2017, 217, 98-105
10. **Sookwong P.**, Mahatheeranont S. Supercritical CO₂ extraction of rice bran oil—the technology, manufacture, and applications, *Journal of Oleo Science*, 2017, 66, 557-564

อาจารย์ ดร. ภูมิศร์ ทับทิมแดง

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Rakruam P., **Thuptim dang P.**, Siripattanakul-Ratpukdi S., Phungsai P. Molecular dissolved organic matter removal by cotton-based adsorbents and characterization using high-resolution mass spectrometry, *Science of the Total Environment*, 2021, 754, 142074
2. Anh Le T.T., **Thuptim dang P.**, McEvoy J., Khan E. Phage shock protein and gene responses of Escherichia coli exposed to carbon nanotubes, *Chemosphere*, 2019, 224, 461-469
3. Sairiam S., **Thuptim dang P.**, Painmanakul P. Decolorization of reactive black 5 from synthetic dye wastewater by fenton process, *EnvironmentAsia*, 2019, 12, 1-8
4. Giao N.T., Limpiyakorn T., **Thuptim dang P.**, Ratpukdi T., Siripattanakul-Ratpukdi S. Reduction of silver nanoparticle toxicity affecting ammonia oxidation using cell entrapment technique, *Water Science and Technology*, 2019, 79, 1007-1016
5. Giao N.T., Limpiyakorn T., Kunapongkiti P., **Thuptim dang P.**, Siripattanakul-Ratpukdi S. Influence of silver nanoparticles and liberated silver ions on nitrifying sludge: ammonia oxidation inhibitory kinetics and mechanism, *Environmental Science and Pollution Research*, 2017, 24, 9229-9240
6. **Thuptim dang P.**, Limpiyakorn T., Khan E. Dependence of toxicity of silver nanoparticles on Pseudomonas putida biofilm structure, *Chemosphere*, 2017, 188, 199-207

รองศาสตราจารย์ ดร. มุกดา ภัทราราวาพันธ์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Duangkamol C., Phakhodee W., Phakhodee W., **Pattarawarapan M.**, Pattarawarapan M. Potassium Periodate Mediated Oxidative Cyclodesulfurization toward Benzofused Nitrogen Heterocycles, *Synthesis (Germany)*, 2020, 52, 1981-1990

2. **Pattarawarapan M.**, Wiriya N., Yimklan S., Wangngae S., Phakhodee W. Zwitterionic Ring-Opened Oxyphosphonium Species from the $\text{Ph}_3\text{P-I}_2$ Mediated Reactions of Benzo[d]oxazol-2(3*H*)-ones with Secondary Amines, *Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 6151-6158
3. Phakhodee W., Yamano D., **Pattarawarapan M.** Ultrasound-Assisted Synthesis of N - Acylcyanamides and N-Acyl-Substituted Imidazolones from Carboxylic Acids by Using Trichloroisocyanuric Acid/Triphenylphosphine, *Synlett*, 2020, 31, 703-707
4. **Pattarawarapan M.**, Yamano D., Wiriya N., Phakhodee W. Metal-Free Synthesis of 2-N,N-Dialkylaminobenzoxazoles Using Tertiary Amines as the Nitrogen Source, *Journal of Organic Chemistry*, 2019, 84, 6516-6523
5. Chevis P.J., Wangngae S., Thaima T., Carroll A.W., Willis A.C., **Pattarawarapan M.**, Pyne S.G. Highly diastereoselective synthesis of enantioenriched: Anti- α -allyl- β -fluoroamines, *Chemical Communications*, 2019, 55, 6050-6053
6. Jaita S., Phakhodee W., Chairungsi N., **Pattarawarapan M.** Mechanochemical synthesis of primary amides from carboxylic acids using TCT/ NH_4SCN , *Tetrahedron Letters*, 2018, 59, 3571-3573
7. Phakhodee W., Duangkamol C., Wiriya N., **Pattarawarapan M.** A convenient one-pot synthesis of: N-substituted amidoximes and their application toward 1,2,4-oxadiazol-5-ones, *RSC Advances*, 2018, 8, 38281-38288
8. Phakhodee W., Wangngae S., **Pattarawarapan M.** Approach to the Synthesis of 2,3-Disubstituted-3*H*-quinazolin-4-ones Mediated by $\text{Ph}_3\text{P-I}_2$, *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 8058-8066
9. Phakhodee W., Duangkamol C., Yamano D., **Pattarawarapan M.** $\text{Ph}_3\text{P/I}_2$ -Mediated Synthesis of 3-Aryl-Substituted and 3,4-Disubstituted Coumarins, *Synlett*, 2017, 28, 825-830
10. **Pattarawarapan M.**, Wet-Osot S., Yamano D., Phakhodee W. Mechanochemical Synthesis of Substituted 4*H*-3,1-Benzoxazin-4-ones, 2-Aminobenzoxazin-4-ones, and 2-Amino-4*H*-3,1-benzothiazin-4-ones Mediated by 2,4,6-Trichloro-1,3,5-triazine and Triphenylphosphine, *Synlett*, 2017, 28, 589-592
11. Wangngae S., **Pattarawarapan M.**, Phakhodee W. $\text{Ph}_3\text{P/I}_2$ -mediated synthesis of N,N',N''-substituted guanidines and 2-iminoimidazolin-4-ones from aryl isothiocyanates, *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 10331-10340

12. Wet-Osot S., Phakhodee W., **Pattarawarapan M.** Application of N-Acylbenzotriazoles in the Synthesis of 5-Substituted 2-Ethoxy-1,3,4-oxadiazoles as Building Blocks toward 3,5-Disubstituted 1,3,4-Oxadiazol-2(3H)-ones, *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 9923-9929

รองศาสตราจารย์ ดร. ลลิตา แสงค์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Raksanoh V., Prangkio P., Imtong C., Thamwiriyasati N., Suvarnapunya K., **Shank L.**, Angsuthanasombat C. Structural requirement of the hydrophobic region of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin for functional association with CyaC-acyltransferase in toxin acylation, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2018, 499, 862-867
2. Ratanasongtham P., **Shank L.**, Jakmunee J., Watanesk R., Watanesk S. Amperometric ascorbic acid biosensors based on the oxygen and glassy carbon electrodes modified with ascorbate oxidase immobilized-silk fibroin/polyethylene glycol membrane, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 1431-1440
3. Chumyarn A., **Shank L.**, Faiyue B., Uthaibutra J., Saengnil K. Effects of chlorine dioxide fumigation on redox balancing potential of antioxidative ascorbate-glutathione cycle in 'Daw' longan fruit during storage, *Scientia Horticulturae*, 2017, 222, 76-83
4. Raksanoh V., **Shank L.**, Prangkio P., Yentongchai M., Sakdee S., Imtong C., Angsuthanasombat C. Zn²⁺-dependent autocatalytic activity of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2017, 485, 720-724

รองศาสตราจารย์ ดร. ละอองนวล ศรีสมบัติ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Hoijang S., Wangkarn S., Ieamviteevanich P., Pinitsoontorn S., Ananta S., Randall Lee T., **Srisombat L.** Silica-coated magnesium ferrite nanoadsorbent for selective removal of methylene blue, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2020, 606, 125483-
2. Hoijang S., Nonkumwong J., Singhana B., Wangkarn S., Ananta S., **Srisombat L.** Adsorption of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid by magnesium ferrite magnetic

- nanoparticles modified with amine functional groups, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 137-146
3. Aoopngan C., Nonkumwong J., Phumying S., Promjantuek W., Maensiri S., Noisa P., Pinitsoontorn S., Ananta S., **Srisombat L.** Amine-Functionalized and Hydroxyl-Functionalized Magnesium Ferrite Nanoparticles for Congo Red Adsorption, *ACS Applied Nano Materials*, 2019, 2, 5329-5341
 4. Sriboonpeng C., Nonkumwong J., **Srisombat L.**, Pisitanusorn A., Ananta S. Influence of sintering temperature on phase formation, microstructure and mechanical properties of the recycled ceramic body derived from CAD/CAM dental zirconia waste, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 370-386
 5. Nonkumwong J., Erasquin U.J., Sy Piecco K.W., Premadasa U.I., Aboelenen A.M., Tangonan A., Chen J., Ingram D., **Srisombat L.**, Cimatú K.L.A. Successive Surface Reactions on Hydrophilic Silica for Modified Magnetic Nanoparticle Attachment Probed by Sum-Frequency Generation Spectroscopy, *Langmuir*, 2018, 34, 12680-12693
 6. Suwannarat K., Thongthai K., Ananta S., **Srisombat L.** Synthesis of hollow trimetallic Ag/Au/Pd nanoparticles for reduction of 4-nitrophenol, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2018, 540, 73-80
 7. Nonkumwong J., Sriboriboon P., Kundhikanjana W., **Srisombat L.**, Ananta S. Ferroelectric domain evolution in gold nanoparticle-modified perovskite barium titanate ceramics by piezoresponse force microscopy, *Integrated Ferroelectrics*, 2018, 187, 210-218
 8. Thongthai K., Pakawanit P., Chanlek N., Kim J.-H., Ananta S., **Srisombat L.** Ag/Au/Pt trimetallic nanoparticles with defects: Preparation, characterization, and electrocatalytic activity in methanol oxidation, *Nanotechnology*, 2017, 28, 375602-
 9. Sriboonpeng C., Nonkumwong J., **Srisombat L.**, Ananta S. Effect of vibro-milling time on phase transformation and particle size of zirconia nanopowders derived from dental zirconia-based pre-sinter block debris, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 1100-1112
 10. Byun H., Hu J., Pakawanit P., **Srisombat L.**, Kim J.-H. Polymer particles filled with multiple colloidal silica via in situ sol-gel process and their thermal property, *Nanotechnology*, 2017, 28, 25601-

11. **Srisombat L.**, Nonkumwong J., Suwannarat K., Kuntalue B., Ananta S. Simple preparation Au/Pd core/shell nanoparticles for 4-nitrophenol reduction, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2017, 512, 17-25

รองศาสตราจารย์ ดร. วงศ์ พะโคติ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Duangkamol C., Phakhodee W., **Phakhodee W.**, Pattarawarapan M., Pattarawarapan M. Potassium Periodate Mediated Oxidative Cyclodesulfurization toward Benzofused Nitrogen Heterocycles, *Synthesis (Germany)*, 2020, 52, 13, 1981-1990
2. Pattarawarapan M., Wiriya N., Yimklan S., Wangngae S., **Phakhodee W.** Zwitterionic Ring-Opened Oxyphosphonium Species from the $\text{Ph}_3\text{P-I}_2$ Mediated Reactions of Benzo[d]oxazol-2(3H)-ones with Secondary Amines, *Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 9, 6151-6158
3. **Phakhodee W.**, Yamano D., Pattarawarapan M. Ultrasound-Assisted Synthesis of N - Acylcyanamides and N-Acyl-Substituted Imidazolones from Carboxylic Acids by Using Trichloroisocyanuric Acid/Triphenylphosphine, *Synlett*, 2020, 31, 7, 703-707
4. Pattarawarapan M., Yamano D., Wiriya N., **Phakhodee W.** Metal-Free Synthesis of 2-N,N-Dialkylaminobenzoxazoles Using Tertiary Amines as the Nitrogen Source, *Journal of Organic Chemistry*, 2019, 84, 10, 6516-6523
5. Jaita S., **Phakhodee W.**, Chairungsi N., Pattarawarapan M. Mechanochemical synthesis of primary amides from carboxylic acids using TCT/ NH_4SCN , *Tetrahedron Letters*, 2018, 59, 39, 3571-3573
6. **Phakhodee W.**, Duangkamol C., Wiriya N., Pattarawarapan M. A convenient one-pot synthesis of: N -substituted amidoximes and their application toward 1,2,4-oxadiazol-5-ones, *RSC Advances*, 2018, 8, 67, 38281-38288
7. **Phakhodee W.**, Wangngae S., Pattarawarapan M. Approach to the Synthesis of 2,3-Disubstituted-3H-quinazolin-4-ones Mediated by $\text{Ph}_3\text{P-I}_2$, *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 15, 8058-8066
8. **Phakhodee W.**, Duangkamol C., Yamano D., Pattarawarapan M. $\text{Ph}_3\text{P/I}_2$ -Mediated Synthesis of 3-Aryl-Substituted and 3,4-Disubstituted Coumarins, *Synlett*, 2017, 28, 7, 825-830
9. Pattarawarapan M., Wet-Osot S., Yamano D., **Phakhodee W.** Mechanochemical Synthesis of Substituted 4H-3,1-Benzoxazin-4-ones, 2-Aminobenzoxazin-4-ones, and

2-Amino-4H-3,1-benzothiazin-4-ones Mediated by 2,4,6-Trichloro-1,3,5-triazine and Triphenylphosphine, *Synlett*, 2017, 28, 5, 589-592

10. Wangngae S., Pattarawarapan M., **Phakhodee W.** $\text{Ph}_3\text{P/I}_2$ -mediated synthesis of N,N',N''-substituted guanidines and 2-iminoimidazolin-4-ones from aryl isothiocyanates *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 19, 10331-10340
11. Wet-Osot S., **Phakhodee W.**, Pattarawarapan M. Application of N-Acylbenzotriazoles in the Synthesis of 5-Substituted 2-Ethoxy-1,3,4-oxadiazoles as Building Blocks toward 3,5-Disubstituted 1,3,4-Oxadiazol-2(3H)-ones, *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 18, 9923-9929

อาจารย์ วรลักษณ์ อังสุวรังกูร

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Angsuwarangoon W.**, Impact of multimodal strategies in active learning .Proceeding on the 1st Europe-Asian STEM Education Conference EASTEM-EC2020, CMU Science and Technology Park, Chiang Mai, Thailand, 2020/02/15, 1-6.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรอนงค์ ลีวัฒนาผาสุข

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kapanya A., Somsunan R., Molloy R., Jiranusornkul S., **Leewattanapasuk W.**, Jongpaiboonkit L., Kong Y. Synthesis of polymeric hydrogels incorporating chlorhexidine gluconate as antibacterial wound dressings, *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 2020, 31, 895-909
2. Sangthong P., Thongngam P., **Leewattanapasuk W.**, Bhoopat T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais, *Australian Journal of Forensic Sciences*, 2019, , -
3. Thongngam P., **Leewattanapasuk W.**, Bhoopat T., Sangthong P. Single nucleotide polymorphisms minisequencing in hypervariable regions for screening of Thais, *Gene*, 2017, 627, 538-542

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วาน วิริยา

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kawichai S., Prapamontol T., Chantara S., Kanyanee T., **Wiriya W.**, Zhang Y.-L. Seasonal variation and sources estimation of PM_{2.5}bound pahs from the ambient air

of Chiang Mai City: An all-year-round study in 2017, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 958-972

2. Yabueng N., **Wiriya W.**, Chantara S. Influence of zero-burning policy and climate phenomena on ambient PM_{2.5} patterns and PAHs inhalation cancer risk during episodes of smoke haze in Northern Thailand, *Atmospheric Environment*, 2020, 232, 117485
3. Choommanivong S., **Wiriya W.**, Chantara S. Transboundary air pollution in relation to open burning in Upper Southeast Asia, *EnvironmentAsia*, 2019, 12, 18-27
4. Chantara S., Thepnuan D., **Wiriya W.**, Prawan S., Tsai Y.I. Emissions of pollutant gases, fine particulate matters and their significant tracers from biomass burning in an open-system combustion chamber, *Chemosphere*, 2019, 224, 407-416

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วินิตา บุญโยดม

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Ručman S., Intra P., Kantarak E., Sroila W., Kumpika T., Jakmunee J., **Punyodom W.**, Arsić B., Singjai P. Influence of the magnetic field on bandgap and chemical composition of zinc thin films prepared by sparking discharge process, *Scientific Reports*, 2020, 10, 1388
2. Phetsuk S., Molloy R., Nalampang K., Meepowpan P., Topham P.D., Tighe B.J., **Punyodom W.** Physical and thermal properties of l-lactide/ε-caprolactone copolymers: the role of microstructural design, *Polymer International*, 2020, 69, 248-256
3. Limwanich W., Meepowpan P., Kungwan N., **Punyodom W.** Influence of butyl group of tin chloride initiators on the non-isothermal DSC ring-opening polymerization of ε-caprolactone: The studies of kinetics, mechanism and polymer synthesis, *Thermochimica Acta*, 2020, 683, 178458-
4. Krasian T., **Punyodom W.**, Worajittiphon P. A hybrid of 2D materials (MoS₂ and WS₂) as an effective performance enhancer for poly(lactic acid) fibrous mats in oil adsorption and oil/water separation, *Chemical Engineering Journal*, 2019, 369, 563-575
5. Somsunan R., Noppakoon S., **Punyodom W.** Effect of G40 plasticizer on the properties of ternary blends of biodegradable PLA/PBS/G40, *Journal of Polymer Research*, 2019, 26, 92

6. Namsaeng J., **Punyodom W.**, Worajittiphon P. Synergistic effect of welding electrospun fibers and MWCNT reinforcement on strength enhancement of PAN–PVC non-woven mats for water filtration, *Chemical Engineering Science*, 2019, 193, 230-242
7. Mikes P., Horakova J., Saman A., Vejsadova L., Topham P., **Punyodom W.**, Dumklang M., Jencova V. Comparison and characterization of different polyester nano/micro fibres for use in tissue engineering applications, *Journal of Industrial Textiles*, 2019, , -
8. Komrapit N., **Punyodom W.**, Worajittiphon P. Compatibilizing and reinforcing an immiscible blend based on poly(lactic acid) with delaminated graphite: From raw graphite to enhanced polymer mechanical properties, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 46821-
9. Bunkerd R., Molloy R., Somsunan R., **Punyodom W.**, Topham P.D., Tighe B.J. Synthesis and Characterization of Chemically-Modified Cassava Starch Grafted with Poly(2-Ethylhexyl Acrylate) for Blending with Poly(Lactic Acid), *Starch/Staerke*, 2018, 70, 1800093-
10. Ručman S.S., **Punyodom W.**, Jakmunee J., Singjai P. Inducing crystallinity of metal thin films with weak magnetic fields without thermal annealing, *Crystals*, 2018, 8, 362-
11. Limwanich W., Meepowpan P., Kungwan N., **Punyodom W.** Synthesis of poly(Rac-lactide) using Tri-*n*-butyltin(IV) *n*-butoxide as initiator: The investigation on stereochemistry and polymerization mechanism, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2069-2078
12. Khatsee S., Daranarong D., **Punyodom W.**, Worajittiphon P. Electrospinning polymer blend of PLA and PBAT: Electrospinnability–solubility map and effect of polymer solution parameters toward application as antibiotic-carrier mats, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 46486
13. Jitonnorn J., Molloy R., **Punyodom W.**, Meelua W. The use of aluminum trialkoxide for synthesis of poly (ϵ -caprolactone) and poly (δ -valerolactone): A comparative study, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 2018, 40, 854-859
14. Chailek N., Daranarong D., **Punyodom W.**, Molloy R., Worajittiphon P. Crosslinking assisted fabrication of ultrafine poly(vinyl alcohol)/functionalized graphene electrospun nanofibers for crystal violet adsorption, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 46318
15. Suthapakti K., Molloy R., **Punyodom W.**, Nalampang K., Leejarkpai T., Topham P.D., Tighe B.J. Biodegradable Compatibilized Poly(l-lactide)/Thermoplastic Polyurethane

- Blends: Design, Preparation and Property Testing, *Journal of Polymers and the Environment*, 2018, 26, 1818-1830
16. Stefan R., Jakmunee J., **Punyodom W.**, Singjai P. A novel strategy for longevity prolongation of iron-based nanoparticle thin films by applied magnetic force, *New Journal of Chemistry*, 2018, 42, 4807-4810
 17. Techaikool P., Daranarong D., Kongsuk J., Boonyawan D., Haron N., Harley W.S., Thomson K.A., Foster L.J.R., **Punyodom W.** Effects of plasma treatment on biocompatibility of poly[(L-lactide)-co-(ϵ -caprolactone)] and poly[(L-lactide)-co-glycolide] electrospun nanofibrous membranes, *Polymer International*, 2017, 66, 1640-1650
 18. **Punyodom W.**, Limwanich W., Meepowpan P. Tin(II) n-butyl L-lactate as novel initiator for the ring-opening polymerization of ϵ -caprolactone: Kinetics and aggregation equilibrium analysis by non-isothermal DSC, *Thermochimica Acta*, 2017, 655, 337-343
 19. Penkhrue W., Kanpiengjai A., Khanongnuch C., Masaki K., Pathom-Aree W., **Punyodom W.**, Lumyong S. Effective enhancement of polylactic acid-degrading enzyme production by *Amycolatopsis* sp. strain SCM_MK2-4 using statistical and one-factor-at-a-time approaches, *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 2017, 47, 730-738
 20. Girdthep S., Sankong W., Pongmalee A., Saelee T., **Punyodom W.**, Meepowpan P., Worajittiphon P. Enhanced crystallization, thermal properties, and hydrolysis resistance of poly(L-lactic acid) and its stereocomplex by incorporation of graphene nanoplatelets, *Polymer Testing*, 2017, 61, 229-239
 21. Norfun P., Suree N., Kungwan N., **Punyodom W.**, Jakmunee J., Ounnunkad K. Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode, *Analytical Letters*, 2017, 50, 1112-1125
 22. Limwanich W., Phetsuk S., Meepowpan P., Kungwan N., **Punyodom W.** Influence of molecular weight on the non-isothermal melt crystallization of biodegradable poly(D-Lactide), *Key Engineering Materials*, 2017, 751 KEM, 221-229

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมล นาคสาทา

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Tandorn S., Arqueropanyo O.-A., **Naksata W.**, Sooksamiti P., Chaisri I. Adsorption of arsenate from aqueous solution by ferric oxide-impregnated Dowex Marathon MSA

anion exchange resin: application of non-linear isotherm modeling and thermodynamic studies, *Environmental Earth Sciences*, 2019, 78, 136

2. Terdputtakun A., Arqueropanyo O.-A., Sooksamiti P., Janhom S., **Naksata W.** Adsorption isotherm models and error analysis for single and binary adsorption of Cd(II) and Zn(II) using leonardite as adsorbent, *Environmental Earth Sciences*, 2017, 76, 777
3. **Namkane K.**, Naksata W., Thiansem S., Sooksamiti P., Arqueropanyo O.-A. Utilization of leonardite and coal bottom ash for production of ceramic floor tiles, *Environmental Earth Sciences*, 2017, 76, 628

อาจารย์ ดร.ศรัญพงศ์ ยิ้มกลิ่น

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chimupala Y., Phomma C., **Yimklan S.**, Semakul N., Ruankham P. Dye wastewater treatment enabled by piezo-enhanced photocatalysis of single-component ZnO nanoparticles, *RSC Advances*, 2020, 10, 28567-28575
2. Pattarawarapan M., Wiriya N., **Yimklan S.**, Wangngae S., Phakhodee W. Zwitterionic Ring-Opened Oxyphosphonium Species from the $\text{Ph}_3\text{P-I}_2$ Mediated Reactions of Benzo[d]oxazol-2(3H)-ones with Secondary Amines, *Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 6151-6158
3. Intakaew N., Rithchumpon P., Prommin C., **Yimklan S.**, Kungwan N., Thavornnyutikarn P., Meepowpan P. Synthesis and characterization of novel chiral derivatizing agents containing β -keto-anthracene adducts (KAAs) by $^1\text{H-NMR}$: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2019, 17, 541-554
4. Chuasaard T., Panyarat K., Rodlamul P., Chainok K., **Yimklan S.**, Rujiwatra A. Structural Variation and Preference in Lanthanide-pyridine-2,6-dicarboxylate Coordination Polymers, *Crystal Growth and Design*, 2017, 17, 1045-1054

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิลา กิตติวัชนะ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Krongchai C., Jakmunee J., **Kittiwachana S.** Development of Colorimetric Sensor Array for Instant Determination of Sodium Metabisulfite in Dried Longan, *Food Analytical Methods*, 2020, 13, 1717-1725

2. Srithongkul C., Krongchai C., Santasup C., **Kittiwachana S.** An investigation of the effect of operational conditions on a sequential extraction procedure for arsenic in soil in Thailand, *Chemosphere*, 2020, 242, 125230
3. Thangsunan P., Wongsaiapun S., **Kittiwachana S.**, Suree N. Effective prediction model and determination of binding residues influential for inhibitors targeting HIV-1 integrase-LEDGF/p75 interface by employing solvent accessible surface area energy as key determinant, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 2020, 38, 460-473
4. Lapanantnoppakhun S., Tengjaroensakul U., Mungkornasawakul P., Puangpila C., **Kittiwachana S.**, Saengtempiam J., Hartwell S.K. Green Analytical Chemistry Experiment: Quantitative Analysis of Iron in Supplement Tablets with Vis spectrophotometry Using Tea Extract as a Chromogenic Agent, *Journal of Chemical Education*, 2020, 97, 207-214
5. Krongchai C., Wongsaiapun S., Funsueb S., Theanjumpol P., Jakmunee J., **Kittiwachana S.** Comparison between linear and non-linear variable selection methods with applications to spectroscopic (UV-Vis/NIR) data, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 160-174
6. Srithongkul C., Wongsaiapun S., Krongchai C., Santasup C., **Kittiwachana S.** Investigation of mobility and bioavailability of arsenic in agricultural soil after treatment by various soil amendments using sequential extraction procedure and multivariate analysis, *Catena*, 2019, 181, 104084
7. Theanjumpol P., Wongzeewasakun K., Muenmanee N., Wongsaiapun S., Krongchai C., Changrue V., Boonyakiat D., **Kittiwachana S.** Non-destructive identification and estimation of granulation in 'sai Num Pung' tangerine fruit using near infrared spectroscopy and chemometrics, *Postharvest Biology and Technology*, 2019, 153, 13-20
8. Chachvalvutikul A., Jakmunee J., Thongtem S., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Novel $\text{FeVO}_4/\text{Bi}_7\text{O}_9\text{I}_3$ nanocomposite with enhanced photocatalytic dye degradation and photoelectrochemical properties, *Applied Surface Science*, 2019, 475, 175-184
9. Chachvalvutikul A., Pudkon W., Luangwanta T., Thongtem T., Thongtem S., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Enhanced photocatalytic degradation of methylene blue by a direct Z-scheme $\text{Bi}_2\text{S}_3/\text{ZnIn}_2\text{S}_4$ photocatalyst, *Materials Research Bulletin*, 2019, 111, 53-60
10. Phetsang S., Panyakaew J., Wangkarn S., Chandet N., Inta A., **Kittiwachana S.**, Pyne S.G., Mungkornasawakul P. Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial

- potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species, *Natural Product Research*, 2019, 33, 553-556
11. Pranwadee Kaewmuang, Thongtem T., Thongtem S., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Influence of Calcination Temperature on Particle Size and Photocatalytic Activity of Nanosized NiO Powder, *Russian Journal of Physical Chemistry A*, 2018, 92, 1777-1781
 12. Chumha N., Thongtem T., Thongtem S., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Cyclic microwave radiation synthesis, photoconductivity, and optical properties of CuInS₂ hollow sub-microspheres, *Applied Surface Science*, 2018, 447, 292-299
 13. Kaowphong S., Chumha N., Nimmanpipug P., **Kittiwachana S.** Nanosized GdVO₄ powders synthesized by sol–gel method using different carboxylic acids, *Rare Metals*, 2018, 37, 561-567
 14. Kaewmuang P., Pudkon W., Prasatkhetragarn A., Nimmanpipug P., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Comparison of sizes, morphologies and optical properties of nio nanostructures synthesized using acetate and nitrate anions from nickel salts via hydrothermal method, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1122-1128
 15. Wongsaiapun S., Krongchai C., Jakmunee J., **Kittiwachana S.** Rice Grain Freshness Measurement Using Rapid Visco Analyzer and Chemometrics, *Food Analytical Methods*, 2018, 11, 613-623
 16. Panyakaew J., Sookkhee S., Rotarayanont S., **Kittiwachana S.**, Wangkarn S., Mungkornasawakul P. Chemical Variation and Potential of Kaempferia Oils as Larvicide Against *Aedes aegypti*, *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 2017, 20, 1044-1056
 17. Krongchai C., Funsueb S., Jakmunee J., **Kittiwachana S.** Application of multiple self-organizing maps for classification of soil samples in Thailand according to their geographic origins, *Journal of Chemometrics*, 2017, 31, e2871
 18. Chumha N., Thongtem T., Thongtem S., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Effect of different polyol solvents on the synthesis of CuInS₂ nanoparticles by cyclic microwave irradiation, *Journal of Ceramic Processing Research*, 2017, 18, 871-874
 19. Pudkon W., Thongtem T., Thongtem S., **Kittiwachana S.**, Kaowphong S. Effect of hydrothermal temperature on microstructure and optical properties of ZnIn₂S₄ microspheres and their photocatalytic degradation of methylene blue, *Journal of Ceramic Processing Research*, 2017, 18, 526-530

รองศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Thepnuan D., Yabueng N., **Chantara S.**, Prapamontol T., Tsai Y.I. Simultaneous determination of carcinogenic PAHs and levoglucosan bound to PM_{2.5} for assessment of health risk and pollution sources during a smoke haze period, *Chemosphere*, 2020, 257, 127154-
2. Kawichai S., Prapamontol T., **Chantara S.**, Kanyanee T., Wiriya W., Zhang Y.-L. Seasonal variation and sources estimation of PM_{2.5}bound pahs from the ambient air of Chiang Mai City: An all-year-round study in 2017, *Chiang Mai Journal of Science*, 2020, 47, 958-972
3. Yabueng N., Wiriya W., **Chantara S.** Influence of zero-burning policy and climate phenomena on ambient PM_{2.5} patterns and PAHs inhalation cancer risk during episodes of smoke haze in Northern Thailand, *Atmospheric Environment*, 2020, 232, 117485
4. Pani S.K., Wang S.-H., Lin N.-H., **Chantara S.**, Lee C.-T., Thepnuan D. Black carbon over an urban atmosphere in northern peninsular Southeast Asia: Characteristics, source apportionment, and associated health risks, *Environmental Pollution*, 2020, 259, 113871
5. Choommanivong S., Wiriya W., **Chantara S.** Transboundary air pollution in relation to open burning in Upper Southeast Asia, *EnvironmentAsia*, 2019, 12, 18-27
6. Chalom S., Jumpatong K., Wangkarn S., **Chantara S.**, Phalaraksh C., Dheeranupattana S., Suwankerd W., Pyne S.G., Mungkornasawakul P. Utilization of electrocoagulation for the isolation of alkaloids from the aerial parts of *Stemona aphylla* and their mosquitocidal activities against *Aedes aegypti*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2019, 182, 109448-
7. Pani S.K., **Chantara S.**, Khamkaew C., Lee C.-T., Lin N.-H. Biomass burning in the northern peninsular Southeast Asia: Aerosol chemical profile and potential exposure, *Atmospheric Research*, 2019, 224, 180-195
8. **Chantara S.**, Thepnuan D., Wiriya W., Prawan S., Tsai Y.I. Emissions of pollutant gases, fine particulate matters and their significant tracers from biomass burning in an open-system combustion chamber, *Chemosphere*, 2019, 224, 407-416
9. Thepnuan D., **Chantara S.**, Lee C.-T., Lin N.-H., Tsai Y.I. Molecular markers for biomass burning associated with the characterization of PM_{2.5} and component sources during dry season haze episodes in Upper South East Asia, *Science of the Total Environment*, 2019, 658, 708-722

10. Tala W., **Chantara S.** Effective solid phase extraction using centrifugation combined with a vacuum-based method for ambient gaseous PAHs, *New Journal of Chemistry*, 2019, 43, 18726-18740
11. Tala W., **Chantara S.** Use of spent coffee ground biochar as ambient PAHs sorbent and novel extraction method for GC-MS analysis, *Environmental Science and Pollution Research*, 2019, 26, 13025-13040
12. Punsompong P., **Chantara S.** Identification of potential sources of PM10 pollution from biomass burning in northern Thailand using statistical analysis of trajectories, *Atmospheric Pollution Research*, 2018, 9, 1038-1051
13. Pani S.K., Lin N.-H., **Chantara S.**, Wang S.-H., Khamkaew C., Prapamontol T., Janjai S. Radiative response of biomass-burning aerosols over an urban atmosphere in northern peninsular Southeast Asia, *Science of the Total Environment*, 2018, 633, 892-911
14. Weeraprapan P., **Chantara S.**, Kawashima M., Roongruangwong W., Tagun R., Phalaraksh C. Mouthpart deformities in non-biting midge larvae from a cadmium contaminated stream in Northern Thailand, *ScienceAsia*, 2018, 44, 67-73
15. Bootdee S., **Chantara S.**, Prapamontol T. Indoor PM2.5 and its Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Relation with Incense Burning, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, 120, 12007
16. Kiatwattanacharoen S., Prapamontol T., Singharat S., **Chantara S.**, Thavornnyutikarn P. Exploring the Sources of PM10 burning-season haze in Northern Thailand using nuclear analytical techniques, *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 2017, 16, 307-325
17. Janta R., **Chantara S.** Tree bark as bioindicator of metal accumulation from road traffic and air quality map: A case study of Chiang Mai, Thailand, *Atmospheric Pollution Research*, 2017, 8, 956-967

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ จันทร์หอม

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. **Janhom S.** Effect of consecutive SiCl_4 and hydrophobic molecule modification of cotton cloth for fresh oils and used oils removal, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2019, 7, 103120

2. **Janhom S.** Kinetic and thermodynamic studies of cationic and anionic surfactants adsorption onto polyethyleneimine-modified cotton cloths, *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 2422-2437
3. Terdputtakun A., Arqueropanyo O.-A., Sooksamiti P., **Janhom S.**, Naksata W. Adsorption isotherm models and error analysis for single and binary adsorption of Cd(II) and Zn(II) using leonardite as adsorbent, *Environmental Earth Sciences*, 2017, 76, 103120

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย วิโรจน์ปัทม์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Tuiprae M., Meekhanthong K., Chokethawai K., **Wirojanupatump S.** Characterization of CrMoBW-Fe base in-flight particles and splats fabricated by nano-structured cored wire arc spraying, *Proceedings of the International Thermal Spray Conference*, 2017, 2, 991-995

รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา มหาธีรานนท์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Norkaew O., Thitisut P., **Mahatheeranont S.**, Pawin B., Sookwong P., Yodpitak S., Lungkaphin A. Effect of wall materials on some physicochemical properties and release characteristics of encapsulated black rice anthocyanin microcapsules, *Food Chemistry*, 2019, 294, 493-502
2. Yodpitak S., **Mahatheeranont S.**, Boonyawan D., Sookwong P., Roytrakul S., Norkaew O. Cold plasma treatment to improve germination and enhance the bioactive phytochemical content of germinated brown rice, *Food Chemistry*, 2019, 289, 328-339
3. Pokkanta P., Sookwong P., Tanang M., Setchaiyan S., Boontakham P., **Mahatheeranont S.** Simultaneous determination of tocopherols, γ -oryzanols, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phylloquinone in rice bran and vegetable oil samples, *Food Chemistry*, 2019, 271, 630-638
4. Dumhai R., Wanchana S., Saensuk C., Choowongkamon K., **Mahatheeranont S.**, Kraithong T., Toojinda T., Vanavichit A., Arikrit S. Discovery of a novel CnAMADH2 allele associated with higher levels of 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) in yellow dwarf coconut (*Cocos nucifera* L.), *Scientia Horticulturae*, 2019, 243, 490-497

5. Boontakham P., Sookwong P., Jongkaewwattana S., Wangtueai S., **Mahatheeranont S.** Comparison of grain yield and 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) content in leaves and grain of two Thai fragrant rice cultivars cultivated at greenhouse and open-air conditions, *Australian Journal of Crop Science*, 2019, 13, 159-169
6. Chankaew C., Somsri S., Tapala W., **Mahatheeranont S.**, Saenjum C., Rujiwatra A. Kaffir lime leaf extract mediated synthesis, anticancer activities and antibacterial kinetics of Ag and Ag/AgCl nanoparticles, *Particuology*, 2018, 40, 160-168
7. Seekhaw P., **Mahatheeranont S.**, Sookwong P., Luangkamin S., Neonplab A.N.L., Puangsombat P. Phytochemical constituents of thai dark purple glutinous rice bran extract [cultivar luem pua (*Oryza sativa* L.)], *Chiang Mai Journal of Science*, 2018, 45, 1383-1395
8. Luckanatinvong V., **Mahatheeranont S.**, Siriphanich J. Variation in the aromatic nature of Nam-Hom coconut depends on the presence and contents of 2-acetyl-1-pyrroline, *Scientia Horticulturae*, 2018, 233, 277-282
9. Sookwong P., **Mahatheeranont S.** Some strategies for utilization of rice bran functional lipids and phytochemicals, *Journal of Oleo Science*, 2018, 67, 669-678
10. Ruangnam S., Wanchana S., Phoka N., Saeansuk C., **Mahatheeranont S.**, de Hoop S.J., Toojinda T., Vanavichit A., Arikrit S. A deletion of the gene encoding amino aldehyde dehydrogenase enhances the “pandan-like” aroma of winter melon (*Benincasa hispida*) and is a functional marker for the development of the aroma, *Theoretical and Applied Genetics*, 2017, 130, 2557-2565
11. Arjinajarn P., Chueakula N., Pongchaidecha A., Jaikumkao K., Chatsudthipong V., **Mahatheeranont S.**, Norkaew O., Chattipakorn N., Lungkaphin A. Anthocyanin-rich Riceberry bran extract attenuates gentamicin-induced hepatotoxicity by reducing oxidative stress, inflammation and apoptosis in rats, *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 2017, 92, 412-420
12. Norkaew O., Boontakham P., Dumri K., Noenplab A.N.L., Sookwong P., **Mahatheeranont S.** Effect of post-harvest treatment on bioactive phytochemicals of Thai black rice, *Food Chemistry*, 2017, 217, 98-105
13. Sookwong P., **Mahatheeranont S.** Supercritical CO₂ extraction of rice bran oil-the technology, manufacture, and applications, *Journal of Oleo Science*, 2017, 66, 557-564
14. Wijit N., Prasitwattanaseree S., **Mahatheeranont S.**, Wolschann P., Jiranusornkul S., Nimmanpipug P. Estimation of retention time in GC/MS of volatile metabolites in

fragrant rice using principle components of molecular descriptors, *Analytical Sciences*, 2017, 33, 1211-1217

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ สายปัญญา

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Themsirimongkon S., Pongpichayakul N., Fang L., Jakmunee J., **Saipanya S.** New catalytic designs of Pt on carbon nanotube-nickel-carbon black for enhancement of methanol and formic acid oxidation, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2020, 876, 114518
2. Hubkowska K., Themsirimongkon S., **Saipanya S.**, Łukaszewski M., Czerwiński A. The Modification of Electrochemical Properties of Pd by its Alloying with Ru, Rh, and Pt: the Study of Ternary Systems, *Electrocatalysis*, 2020, 11, 247-257
3. Pongpichayakul N., Waenkeaw P., Jakmunee J., Themsirimongkon S., **Saipanya S.** Activity and stability improvement of platinum loaded on reduced graphene oxide and carbon nanotube composites for methanol oxidation, *Journal of Applied Electrochemistry*, 2020, 50, 51-62
4. Maturost S., Themsirimongkon S., Waenkaew P., Promsawan N., Jakmunee J., **Saipanya S.** The effect of CuO on a Pt-Based catalyst for oxidation in a low-temperature fuel cell, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, (In Press)
5. Promsawan N., **Saipanya S.**, Rattanakansang S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., Waenkaew P. Modification of various carbons with various metal oxides and noble metal compositions as electrocatalysts for ethanol oxidation, *Composite Interfaces*, 2020, 27(11), 1023-1045
6. Pongpichayakul N., Themsirimongkon S., Maturost S., Wangkawong K., Fang L., Inceesungvorn B., Waenkaew P., **Saipanya S.** Cerium oxide-modified surfaces of several carbons as supports for a platinum-based anode electrode for methanol electro-oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2020, (In Press)
7. Themsirimongkon S., Sarakonsri T., Lapanantnoppakhun S., Jakmunee J., **Saipanya S.** Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2019, 44, 30719-30731
8. Themsirimongkon S., Waenkaew P., Ounnunkad K., Jakmunee J., Fang L., **Saipanya S.** Catalytic electrooxidation of formic acid by noble metal nanoparticle catalysts on

- reduced graphene oxide, *Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2019, 27, 830-845
9. Upan J., Themsirimongkon S., **Saipanya S.**, Jakmunee J. Gold nanoparticles decorated on carbon nanotube modified screen-printed electrode for flow injection amperometric determination of methyldopa, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 537-546
 10. Themsirimongkon S., Ounnunkad K., **Saipanya S.** Electrocatalytic enhancement of platinum and palladium metal on polydopamine reduced graphene oxide support for alcohol oxidation, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2018, 530, 98-112
 11. Promsawan N., Uppamahai S., Themsirimongkon S., Inceesungvorn B., Waenkaew P., Ounnunkad K., **Saipanya S.** Catalytic investigation of PtPd and titanium oxide-loaded reduced graphene oxide for enhanced formic acid electrooxidation, *Journal of Nanoparticle Research*, 2018, 20, 258-
 12. Panrod C., Themsirimongkon S., Waenkaew P., Inceesungvorn B., Juntrapirom S., **Saipanya S.** Effect of noble metal species and compositions on manganese dioxide-modified carbon nanotubes for enhancement of alcohol oxidation, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2018, 43, 16866-16880
 13. Tantraviwat D., Anuchai S., Ounnunkad K., **Saipanya S.**, Aroonyadet N., Rujijanagul G., Inceesungvorn B. Structural properties of tungsten-doped cobalt molybdate and its application in electrochemical oxygen evolution reaction, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2018, 29, 13103-13111
 14. Waenkaew P., Themsirimongkon S., Ounnunkad K., Promsawan N., Pinithchaisakula A., **Saipanya S.** Successive electrodeposition of polydopamine and PtPd metal on a graphene oxide support for use as anode fuel cell catalysts, *Composite Interfaces*, 2018, 25, 317-333
 15. Themsirimongkon S., Khammamung A., Pinithchaisakula A., Ounangkad K., **Saipanya S.** Determination of PtAuPd metal sequences for electrodeposition on graphene oxide for anode catalyst improvement in methanol oxidation, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 2017, 653, 164-176
 16. Chuntib P., Themsirimongkon S., **Saipanya S.**, Jakmunee J. Sequential injection differential pulse voltammetric method based on screen printed carbon electrode modified with carbon nanotube/Nafion for sensitive determination of paraquat, *Talanta*, 2017, 170, 1-8

17. Pinithchaisakula A., Ounnunkad K., Themsirimongkon S., Promsawan N., Waenkaew P., **Saipanya S.** Efficiency of bimetallic PtPd on polydopamine modified on various carbon supports for alcohol oxidations, *Chemical Physics*, 2017, 483-484, 56-67
18. Pinithchaisakula A., Themsirimongkon S., Promsawan N., Weankeaw P., Ounnunkad K., **Saipanya S.** An Investigation of a Polydopamine-Graphene Oxide Composite as a Support for an Anode Fuel Cell Catalyst, *Electrocatalysis*, 2017, 8, 36-45

รองศาสตราจารย์ ดร. แสงวี ศรีวิชัย

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Ratlam C., Phanichphant S., **Sriwichai S.** Development of dopamine biosensor based on polyaniline/carbon quantum dots composite, *Journal of Polymer Research*, 2020, 27, 183
2. Utarat P., Phanichphant S., **Sriwichai S.** Preparation of electrospun poly(acrylic acid)/multiwalled carbon nanotubes composite nanofiber for glucose detection, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 2019, 688, 114-121
3. Thunyakontirakun W., **Sriwichai S.**, Phanichphant S., Janmanee R. Fabrication of poly(pyrrole-3-carboxylic acid)/graphene oxide composite thin film for glucose biosensor, *Materials Today: Proceedings*, 2019, 17, 2070-2077
4. **Sriwichai S.**, Janmanee R., Phanichphant S., Shinbo K., Kato K., Kaneko F., Yamamoto T., Baba A. Development of an electrochemical-surface plasmon dual biosensor based on carboxylated conducting polymer thin films, *Journal of Applied Polymer Science*, 2018, 135, 45641-
5. Artitayakun C., Phanichphant S., **Sriwichai S.** Fabrication of surface-modified poly(3-aminobenzoic acid)/multiwalled carbon nanotubes composite thin films for hydrogen peroxide sensing, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 2017, 653, 9-16

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หทัยชนก เนียมทรัพย์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phuangsri C., Nuntawong N., **Niamsup H.** Antifungal activity of the essential oil extracted from Zanthoxylum piperitum seeds against *Aspergillus flavus*, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 584-594

รองศาสตราจารย์ ดร. อภินันท์ รุจิวัตร

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Thammakan S., Rodlamul P., Semakul N., Yoshinari N., Konno T., Ngamjarrojana A., **Rujiwattra A.** Gas Adsorption, Proton Conductivity, and Sensing Potential of a Nanoporous Gadolinium Coordination Framework, *Inorganic Chemistry*, 2020, 59, 3053-3061
2. Yotnoi B., Sinchow M., Ngamjarrojana A., **Rujiwattra A.** Crystal structures and photoluminescent properties of highly disordering lanthanide-2,5-pyridinedicarboxylate frameworks, *Inorganica Chimica Acta*, 2020, 500, 119236-
3. Chuasaard T., Ngamjarrojana A., Konno T., **Rujiwattra A.** Crystal structures and temperature-dependent photoluminescence of lanthanide coordination frameworks of mixed-benzenedicarboxylates, *Journal of Coordination Chemistry*, 2020, 73, 333-345
4. Tapangpan P., Panyarat K., Chankaew C., Grudpan K., **Rujiwattra A.** Terbium metal organic framework: Microwave synthesis and selective sensing of nitrite, *Inorganic Chemistry Communications*, 2020, 111, 107627
5. Thammakan S., Panyarat K., **Rujiwattra A.** Organically pillared layer framework of [Eu(NH₂-BDC)(ox)(H₃O)], *Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications*, 2019, 75, 1833-1838
6. Sinchow M., Chuasaard T., Yotnoi B., **Rujiwattra A.** Diversity in framework architecture of lanthanide-2,5-pyridinedicarboxylate-sulfate coordination polymers, *Journal of Solid State Chemistry*, 2019, 278, 120902-
7. Meundaeng N., Prior T.J., **Rujiwattra A.** Crystal structures and Hirshfeld surface analysis of transition-metal complexes of 1,3-azolecarboxylic acids, *Acta Crystallographica Section C: Structural Chemistry*, 2019, 75, 1319-1326
8. Chankaew C., Tapala W., Grudpan K., **Rujiwattra A.** Microwave synthesis of ZnO nanoparticles using longan seeds biowaste and their efficiencies in photocatalytic decolorization of organic dyes, *Environmental Science and Pollution Research*, 2019, 26, 17548-17554
9. Panyarat K., Ngamjarrojana A., **Rujiwattra A.** Colorimetric analysis: A new strategy to improve ratiometric temperature sensing performance of lanthanide benzenedicarboxylates, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2019, 377, 167-172

10. Meundaeng N., **Rujiwattra A.**, Prior T.J. Crystal structure of (1,3-thiazole-2-carboxylato-**KN**)(1,3-thiazole-2-carboxylic acid-**KN**)silver(I), *Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications*, 2019, 75, 185-188
11. Panyarat K., Ngamjarurojana A., **Rujiwattra A.** NO₂-BDC as sensitizer and photoluminescence properties of [(La)(NO₂-BDC)_{1.5}(H₂O)₄] and [(La_xLn_y)(NO₂-BDC)_{1.5}(H₂O)₄] (Ln = Eu, Tb), *Journal of Physics: Conference Series*, 2018, 1144, 12145
12. Adpakpang K., Pratanpornlerd W., Ponchai P., Tranganphaibul W., Thongratkaew S., Faungnawakij K., Horike S., Siritanon T., **Rujiwattra A.**, Ogawa M., Bureekaew S. Unsaturated Mn(II)-Centered [Mn(BDC)]_n Metal-Organic Framework with Strong Water Binding Ability and Its Potential for Dehydration of an Ethanol/Water Mixture, *Inorganic Chemistry*, 2018, 57, 13075-13078
13. Chankaew C., Somsri S., Tapala W., Mahatheeranont S., Saenjum C., **Rujiwattra A.** Kaffir lime leaf extract mediated synthesis, anticancer activities and antibacterial kinetics of Ag and Ag/AgCl nanoparticles, *Particuology*, 2018, 40, 160-168
14. Chuasaard T., Ngamjarurojana A., Surinwong S., Konno T., Bureekaew S., **Rujiwattra A.** Lanthanide Coordination Polymers of Mixed Phthalate/Adipate for Ratiometric Temperature Sensing in the Upper-Intermediate Temperature Range, *Inorganic Chemistry*, 2018, 57, 2620-2630
15. Panyarat K., Thammakan S., Ngamjarurojana A., **Rujiwattra A.** Ratiometric luminescence behavior of lanthanide-mixed benzenedicarboxylates frameworks, *Materials Letters*, 2018, 213, 166-169
16. Chuasaard T., Panyarat K., Rodlamul P., Chainok K., Yimklan S., **Rujiwattra A.** Structural Variation and Preference in Lanthanide-pyridine-2,6-dicarboxylate Coordination Polymers, *Crystal Growth and Design*, 2017, 17, 1045-1054
17. Meundaeng N., **Rujiwattra A.**, Prior T.J. Copper coordination polymers constructed from thiazole-5-carboxylic acid: Synthesis, crystal structures, and structural transformation, *Journal of Solid State Chemistry*, 2017, 245, 138-145
18. Panyarat K., Surinwong S., Prior T.J., Konno T., **Rujiwattra A.** Crystal structures and gas adsorption behavior of new lanthanide-benzene-1,4-dicarboxylate frameworks, *Microporous and Mesoporous Materials*, 2017, 251, 155-164

อาจารย์ ดร. อภินันท์ กันเปียงใจ

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Unban K., Khanongnuch R., **Kanpiengjai A.**, Shetty K., Khanongnuch C. Utilizing Gelatinized Starchy Waste from Rice Noodle Factory as Substrate for L(+)-Lactic Acid Production by Amylolytic Lactic Acid Bacterium *Enterococcus faecium* K-1, *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 2020, 192, 353-366
2. **Kanpiengjai A.**, Khanongnuch C., Lumyong S., Haltrich D., Nguyen T.-H., Kittibunchakul S. Co-production of gallic acid and a novel cell-associated tannase by a pigment-producing yeast, *Sporidiobolus ruineniae* A45.2, *Microbial Cell Factories*, 2020, 19, 95
3. Unban K., **Kanpiengjai A.**, Khatthongngam N., Saenjum C., Khanongnuch C. Simultaneous bioconversion of gelatinized starchy waste from the rice noodle manufacturing process to lactic acid and maltose-forming α -amylase by *Lactobacillus plantarum* S21, using a low-cost medium, *Fermentation*, 2019, 5, 32
4. **Kanpiengjai A.**, Unban K., Nguyen T.-H., Haltrich D., Khanongnuch C. Expression and biochemical characterization of a new alkaline tannase from *Lactobacillus pentosus*, *Protein Expression and Purification*, 2019, 157, 36-41
5. Van Doan H., Hoseinifar S.H., Khanongnuch C., **Kanpiengjai A.**, Unban K., Van Kim V., Srichaiyo S. Host-associated probiotics boosted mucosal and serum immunity, disease resistance and growth performance of *Nile tilapia* (*Oreochromis niloticus*), *Aquaculture*, 2018, 491, 94-100
6. Unban K., **Kanpiengjai A.**, Lumyong S., Nguyen T.-H., Haltrich D., Khanongnuch C. Molecular structure of cyclomaltodextrinase derived from amylolytic lactic acid bacterium *Enterococcus faecium* K-1 and properties of recombinant enzymes expressed in *Escherichia coli* and *Lactobacillus plantarum*, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2018, 107, 898-905
7. **Kanpiengjai A.**, Mahawan R., Pengnoi P., Lumyong S., Khanongnuch C. Improving the monacolin K to citrinin production ratio in red yeast rice by an X-ray-induced mutant strain of *Monascus purpureus*, *Biotechnology*, 2018, 99, 109-118
8. **Kanpiengjai A.**, Nguyen T.-H., Haltrich D., Khanongnuch C. Expression and comparative characterization of complete and C-terminally truncated forms of saccharifying α -amylase from *Lactobacillus plantarum* S21, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2017, 103, 1294-1301

9. Khanongnuch C., Unban K., **Kanpiengjai A.**, Saenjum C. Recent research advances and ethno-botanical history of miang, a traditional fermented tea (*Camellia sinensis* var. *assamica*) of northern Thailand, *Journal of Ethnic Foods*, 2017, 4, 135-144
10. Unban K., **Kanpiengjai A.**, Takata G., Uechi K., Lee W.-C., Khanongnuch C. Amylolytic Enzymes Acquired from L-Lactic Acid Producing *Enterococcus faecium* K-1 and Improvement of Direct Lactic Acid Production from Cassava Starch, *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 2017, 183, 155-170
11. Chaikaew S., Baipong S., Sone T., **Kanpiengjai A.**, Chui-chai N., Asano K., Khanongnuch C. Diversity of lactic acid bacteria from Miang, a traditional fermented tea leaf in northern Thailand and their tannin-tolerant ability in tea extract, *Journal of Microbiology*, 2017, 55, 720-729
12. Penkhrue W., **Kanpiengjai A.**, Khanongnuch C., Masaki K., Pathom-Aree W., Punyodom W., Lumyong S. Effective enhancement of polylactic acid-degrading enzyme production by *Amycolatopsis* sp. strain SCM_MK2-4 using statistical and one-factor-at-a-time approaches, *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 2017, 47, 730-738
13. Chaikaew S., **Kanpiengjai A.**, Intatep J., Unban K., Wongputtisai P., Takata G., Khanongnuch C. X-ray-induced mutation of *Bacillus* sp. MR10 for manno-oligosaccharides production from copra meal, *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 2017, 47, 424-433
14. Nachaiwieng W., **Kanpiengjai A.**, Watanabe T., Khanongnuch C. Influences of buffer systems on enzymatic saccharification of rice husk holocellulose and fermenting ability of various ethanol producing microorganisms, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 406-413
15. Briatia X., Jomduang S., Park C.H., Lumyong S., **Kanpiengjai A.**, Khanongnuch C. Enhancing growth of buckwheat sprouts and microgreens by endophytic bacterium inoculation, *International Journal of Agriculture and Biology*, 2017, 19, 374-380

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิวัฒน์ อีรวิกุลรักษ์

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Jiangseubchatveera N., Liawruangrath S., **Teerawutgulrag A.**, Santiarworn D., Pyne S.G., Liawruangrath B. Phytochemical screening, phenolic and flavonoid contents, antioxidant and cytotoxic activities of *Graptophyllum pictum* (L.) Griff, *Chiang Mai Journal of Science*, 2017, 44, 193-202

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณฉาย สายอ้าย

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Anuchapreeda S., Chueahongthong F., Viriyaadhammaa N., Panyajai P., Anzawa R., Tima S., Ampasavate C., **Saiai A.**, Rungrojsakul M., Usuki T., Okonogi S. Antileukemic cell proliferation of active compounds from kaffir lime (*Citrus hystrix*) leaves, *Molecules*, 2020, 25, 25061300
2. Panyakaew J., Chalom S., Sookkhee S., **Saiai A.**, Chandet N., Meepowpan P., Thavornnyutikarn P., Mungkornasawakul P. Kaempferia Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen, *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 2020, 1-20
3. Chailungka A., Meepowpan P., **Saiai A.** Chemical constituents from the twigs of *Decaneuropsis vagans* (asteraceae) and its chemotaxonomic study, *Chiang Mai Journal of Science*, 2019, 46, 277-283
4. Sririvichitchai R., **Saiai A.**, Inthanon K., Chomdej S., Wongkham W., Roongruangwongse W. Anti-adipogenesis activities of zingiber cassumunar roxb. Rhizome extracts on I929 cells evaluated by image-based analysis, *Veterinary Integrative Sciences*, 2018, 16, 35-51
5. Ngernnak C., Panyajai P., Anuchapreeda S., Wongkham W., **Saiai A.** Phytochemical and cytotoxic investigations of the heartwood of *Caesalpinia sappan* linn, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2018, 11, 336-339
6. Anuchapreeda S., Khumpirapang N., Rupitiwiriya K., Tho-iam L., **Saiai A.**, Okonogi S., Usuki T. Cytotoxicity and inhibition of leukemic cell proliferation by sesquiterpenes from rhizomes of Mah-Lueang (*Curcuma cf. viridiflora* Roxb.), *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 2018, 28, 410-414
7. Anuchapreeda S., Khumpirapang N., Chiampanichayakul S., Nirachonkul W., **Saiai A.**, Usuki T., Okonogi S. Characterization and biological properties of zederone and zedoarondiol from rhizomes of En-lueang (*Curcuma cf. Amada*), *Natural Product Communications*, 2018, 13, 1615-1618

อาจารย์ ดร. อุไร เตังเจริญกุล

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Lapanantnoppakhun S., **Tengjaroensakul U.**, Mungkornasawakul P., Puangpila C., Kittiwachana S., Saengtempiam J., Hartwell S.K. Green Analytical Chemistry Experiment: Quantitative Analysis of Iron in Supplement Tablets with Vis

spectrophotometry Using Tea Extract as a Chromogenic Agent, *Journal of Chemical Education*, 2020, 97, 207-214

2. Srikacha N., Neeratanaphan L., Jongyotha S., **Tengjaroensakul U.**, Tengjaroenkul B. Acute cytotoxicity of the young Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) injected by aflatoxin B1, *Livestock Research for Rural Development*, 2018, 30

4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่
แผนปกติ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต		1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต		
วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต		วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต		
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้	15 หน่วยกิต		1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้	15 หน่วยกิต		
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต		001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต		
ENGL 101 Fundamental English 1			ENGL 101 Fundamental English 1			
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต		001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต		
ENGL 102 Fundamental English 2			ENGL 102 Fundamental English 2			
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3 หน่วยกิต		001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3 หน่วยกิต		
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing			ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing			
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต		001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต		
ENGL 225 English in Science and Technology Context			ENGL 225 English in Science and Technology Context			
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3 หน่วยกิต		204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3 หน่วยกิต		
CS 100 Information Technology and Modern Life			CS 100 Information Technology and Modern Life			
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต		1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต		
201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3 หน่วยกิต		201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3 หน่วยกิต		
SC 114 Environmental Science in Today's World			SC 114 Environmental Science in Today's World			
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต		1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต		
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3 หน่วยกิต		140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3 หน่วยกิต		
PG 104 Citizenship			PG 104 Citizenship			
201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต		201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต		
SC 111 The World of Science			SC 111 The World of Science			
วิชาเลือก	6 หน่วยกิต		วิชาเลือก	6 หน่วยกิต		
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้			ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้			
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้			- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
011269 ม.ปร. 269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3 หน่วยกิต	011269 ม.ปร. 269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3 หน่วยกิต	
PHIL 269	Philosophy of Sufficiency Economy		PHIL 269	Philosophy of Sufficiency Economy		
012100 ม.ศน. 100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3 หน่วยกิต	012100 ม.ศน. 100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3 หน่วยกิต	
RE 100	Mind Development for High Quality of Life		RE 100	Mind Development for High Quality of Life		
074101 ศ.สข. 101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	074101 ศ.สข. 101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
EDHL 101	Promoting of Health in Everyday Life		EDHL 101	Promoting of Health in Everyday Life		
211100 ว.ชท. 100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3 หน่วยกิต	211100 ว.ชท. 100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3 หน่วยกิต	
BCT 100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention		BCT 100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention		
702101 บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	702101 บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
FINA 101	Finance for Daily Life		FINA 101	Finance for Daily Life		
851100 สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	851100 สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
MC 101	Introduction to Communication		MC 101	Introduction to Communication		
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม			- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม			
013110 ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	013110 ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
PSY 110	Psychology and Daily Life		PSY 110	Psychology and Daily Life		
176100 น.ศท. 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3 หน่วยกิต	176100 น.ศท. 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3 หน่วยกิต	
LAGE 100	Law and Modern World		LAGE 100	Law and Modern World		
201190 ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและ	3 หน่วยกิต	201190 ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและ	3 หน่วยกิต	
SC 190	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		SC 190	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		
	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication			Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication		
602103 อ.ทช. 103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3 หน่วยกิต	602103 อ.ทช. 103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3 หน่วยกิต	
BIOT 103	Agro-Industry and Quality of Life		BIOT 103	Agro-Industry and Quality of Life		
703103 บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	703103 บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business		MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business		
751100 ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	751100 ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
ECON 100	Economics for Everyday Life		ECON 100	Economics for Everyday Life		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง			- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง			
001100 ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3 หน่วยกิต	001100 ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3 หน่วยกิต	
PHIL 100	Man and Philosophy		PHIL 100	Man and Philosophy		
012200 ม.ศน. 200	จิตอาสา	3 หน่วยกิต	012200 ม.ศน. 200	จิตอาสา	3 หน่วยกิต	
RE 200	Mind Volunteer		RE 200	Mind Volunteer		
057132 ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2 หน่วยกิต	057132 ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2 หน่วยกิต	
EDPE 132	Happy Life in Camping		EDPE 132	Happy Life in Camping		
109114 วจ.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	109114 วจ.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
FAGE 114	Art in Everyday Life		FAGE 114	Art in Everyday Life		
109115 วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3 หน่วยกิต	109115 วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3 หน่วยกิต	
FAGE 115	Life and Aesthetics		FAGE 115	Life and Aesthetics		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	97 หน่วยกิต	
2.1 วิชาแกน	26 หน่วยกิต		2.1 วิชาแกน	28 หน่วยกิต		
202101 ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต	202101 ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนวิชาแกนเพื่อให้มีเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดทักษะการบูรณาการแบบสหวิทยาการ และเตรียมความพร้อมในด้านไอทีให้มากขึ้น ดังนี้ 1.ยกเลิก 202102,202104,203111, 203113,203115,203117, 206111,206112 2.ให้เรียน 203103,203104,203107, 203108,204102,206115, 206116,208262 แทน
BIOL 101	Basic Biology 1		BIOL 101	Basic Biology 1		
<u>202102 ว.ชว. 102</u>	<u>ชีววิทยาพื้นฐาน 2</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	202103 ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 หน่วยกิต	
<u>BIOL 102</u>	<u>Basic Biology 2</u>		BIOL 103	Biology Laboratory 1		
202103 ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 หน่วยกิต	<u>203103 ว.คม. 103</u>	<u>เคมีทั่วไป 1</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	
BIOL 103	Biology Laboratory 1		<u>CHEM 103</u>	<u>General Chemistry 1</u>		
<u>202104 ว.ชว. 104</u>	<u>ปฏิบัติการชีววิทยา 2</u>	<u>1 หน่วยกิต</u>	<u>203104 ว.คม. 104</u>	<u>เคมีทั่วไป 2</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	
<u>BIOL 104</u>	<u>Biology Laboratory 2</u>		<u>CHEM 104</u>	<u>General Chemistry 2</u>		
<u>203111 ว.คม. 111</u>	<u>เคมี 1</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	<u>203107 ว.คม. 107</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1</u>	<u>1 หน่วยกิต</u>	
<u>CHEM 111</u>	<u>Chemistry 1</u>		<u>CHEM 107</u>	<u>General Chemistry Laboratory 1</u>		
<u>203113 ว.คม. 113</u>	<u>เคมี 2</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	<u>203108 ว.คม. 108</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2</u>	<u>1 หน่วยกิต</u>	
<u>CHEM 113</u>	<u>Chemistry 1</u>		<u>CHEM 108</u>	<u>General Chemistry Laboratory 2</u>		
<u>203115 ว.คม. 115</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 1</u>	<u>1 หน่วยกิต</u>	<u>204102 ว.คพ. 102</u>	<u>การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและ</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	
<u>CHEM 115</u>	<u>Chemistry Laboratory 1</u>		<u>CS 102</u>	<u>การประยุกต์</u>		
<u>203117 ว.คม. 117</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 2</u>	<u>1 หน่วยกิต</u>		<u>Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques</u>		
<u>CHEM 117</u>	<u>Chemistry Laboratory 2</u>			<u>and Applications</u>		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
206111 ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3 หน่วยกิต	206115 ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3 หน่วยกิต	
MATH 111	Calculus 1		MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1		
206112 ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3 หน่วยกิต	206116 ว.คณ. 116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3 หน่วยกิต	
MATH 112	Calculus 2		MATH 116	Calculus for Natural Sciences 2		
207117 ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต	207117 ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต	
PHYS 117	Physics Laboratory 1		PHYS 117	Physics Laboratory 1		
207187 ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต	207187 ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต	
PHYS 118	Physics 1		PHYS 187	Physics 1		
			208262 ว.สธ. 262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต	
			STAT 262	Elementary Statistics for Science and Technology		
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต	2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	69 หน่วยกิต	
ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 – 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป			ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 – 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400			
2.2.1 วิชาเอกบังคับ		59 หน่วยกิต	2.2.1 วิชาเอกบังคับ		55 หน่วยกิต	
203201 ว.คณ. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3 หน่วยกิต	203201 ว.คณ. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3 หน่วยกิต	
CHEM 201	Organic Chemistry 1		CHEM 201	Organic Chemistry 1		
203202 ว.คณ. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3 หน่วยกิต	203202 ว.คณ. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3 หน่วยกิต	
CHEM 202	Organic Chemistry 2		CHEM 202	Organic Chemistry 2		
203211 ว.คณ. 211	เคมีอนินทรีย์ 1	2 หน่วยกิต	203211 ว.คณ. 211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
CHEM 211	Inorganic Chemistry 1		CHEM 211	Fundamental Inorganic Chemistry		
203222 ว.คณ. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต	203222 ว.คณ. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต	
CHEM 222	Physical Chemistry 1		CHEM 222	Physical Chemistry 1		
203223 ว.คณ. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต	203223 ว.คณ. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต	
CHEM 223	Physical Chemistry 2		CHEM 223	Physical Chemistry 2		
203228 ว.คณ. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต	203228 ว.คณ. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต	
CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1		CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1		
203231 ว.คณ. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต	203231 ว.คณ. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
CHEM 231	Fundamental Analytical Chemistry		CHEM 231	Fundamental Analytical Chemistry		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
203232 ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2 หน่วยกิต	203232 ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2 หน่วยกิต	
CHEM 232	Electroanalytical Chemistry		CHEM 232	Electroanalytical Chemistry		
203241 ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 หน่วยกิต	203241 ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 หน่วยกิต	
CHEM 241	Organic Chemistry Laboratory 1		CHEM 241	Organic Chemistry Laboratory 1		
203242 ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 หน่วยกิต	203242 ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 หน่วยกิต	
CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2		CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2		
<u>203255 ว.คม. 255</u>	<u>คณิตศาสตร์ในทางเคมี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203286 ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 หน่วยกิต	
<u>CHEM 255</u>	<u>Mathematics in Chemistry</u>		CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1		
203286 ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 หน่วยกิต	203287 ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 หน่วยกิต	
CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1		CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2		
203287 ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 หน่วยกิต	203303 ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต	- ยกเลิกวิชา 203255 (คณิตศาสตร์ในทางเคมี)
CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2		CHEM 303	Organic Spectroscopy		
203303 ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต	203308 ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1 หน่วยกิต	
CHEM 303	Organic Spectroscopy		CHEM 308	Organic Chemistry Laboratory 3		
<u>203304 ว.คม. 304</u>	<u>เคมีอินทรีย์ 3</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	<u>203315 ว.คม. 315</u>	<u>สมมาตรและพันธะ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
<u>CHEM 304</u>	<u>Organic Chemistry 3</u>		<u>CHEM 315</u>	<u>Symmetry and Bonding</u>		
203308 ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1 หน่วยกิต	<u>203316 ว.คม. 316</u>	<u>เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกนometallic</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 308	Organic Chemistry Laboratory 3		<u>CHEM 316</u>	<u>Coordination and Organometallic Chemistry</u>		
<u>203315 ว.คม. 315</u>	<u>เคมีอนินทรีย์ 2</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203318 ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 หน่วยกิต	
<u>CHEM 315</u>	<u>Inorganic Chemistry 1</u>		CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory		
<u>203316 ว.คม. 316</u>	<u>เคมีอนินทรีย์ 3</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203323 ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 หน่วยกิต	- ย้ายวิชา 203304 (เคมีอินทรีย์ 3) ไปเป็น วิชาเอกเลือกเนื่องจากเป็น วิชาชั้นสูง - ปรับเปลี่ยนชื่อวิชา 203315 และ 203316 ให้ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
<u>CHEM 316</u>	<u>Inorganic Chemistry 1</u>		CHEM 323	Physical Chemistry 3		
203318 ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 หน่วยกิต	203324 ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2 หน่วยกิต	
CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory		CHEM 324	Physical Chemistry 4		
203323 ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 หน่วยกิต	203327 ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต	
CHEM 323	Physical Chemistry 3		CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2		
203324 ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2 หน่วยกิต	<u>203332 ว.คม. 332</u>	<u>การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 324	Physical Chemistry 4		<u>CHEM 332</u>	<u>Chromatographic Analysis</u>		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
203327 ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต	203333 ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี	2 หน่วยกิต	เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2		CHEM 333	Spectrometric Instrumental Analysis		
203332 ว.คม. 332	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1	2 หน่วยกิต	203338 ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 หน่วยกิต	
CHEM 332	Instrumental Analysis 1		CHEM 338	Instrumental Analysis Laboratory		
203333 ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2	2 หน่วยกิต	203352 ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2 หน่วยกิต	
CHEM 333	Instrumental Analysis 2		CHEM 352	Safety in the Chemistry Laboratory		
203338 ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 หน่วยกิต	203399 ว.คม. 399	การฝึกงาน	1 หน่วยกิต	
CHEM 338	Instrumental Analysis Laboratory		CHEM 399	Job Training		
203352 ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2 หน่วยกิต	203498 ว.คม. 498	สัมมนาเคมี	1 หน่วยกิต	
CHEM 352	Safety in the Chemistry Laboratory		CHEM 498	Seminar in Chemistry		
203399 ว.คม. 399	การฝึกงาน	1 หน่วยกิต	203499 ว.คม. 499	ปัญหาพิเศษทางเคมี	3 หน่วยกิต	
CHEM 399	Job Training		CHEM 499	Special Problems in Chemistry		
203498 ว.คม. 498	สัมมนาเคมี	1 หน่วยกิต	211315 ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
CHEM 498	Seminar in Chemistry		BCT 315	Introductory Biochemistry		
203499 ว.คม. 499	ปัญหาพิเศษทางเคมี	3 หน่วยกิต	211319 ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1 หน่วยกิต	
CHEM 499	Special Problems in Chemistry		BCT 319	Introductory Biochemistry Laboratory		
211315 ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3 หน่วยกิต				
BCT 315	Introductory Biochemistry					
211319 ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1 หน่วยกิต				
BCT 319	Introductory Biochemistry Laboratory					
2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้			2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ <u>ซึ่งจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต</u>			- ยกเลิกวิชาเอกเลือกบางวิชาที่มีเนื้อหาซ้ำซ้อนและเพิ่มวิชาเอกเลือกที่มีความหลากหลายและทันสมัยสามารถบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้มากยิ่งขึ้น ดังนี้
203250 ว.คม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3 หน่วยกิต	203250 ว.คม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3 หน่วยกิต	
CHME 250	Environmental Chemistry		CHME 250	Environmental Chemistry		
203300 ว.คม. 300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2 หน่วยกิต	203300 ว.คม. 300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2 หน่วยกิต	
CHEM 300	Basic Skills and Ethics in Science		CHEM 300	Basic Skills and Ethics in Science		
203351 ว.คม. 351	การเป่าแก้ว	2 หน่วยกิต	203304 ว.คม. 304	ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน	2 หน่วยกิต	
CHEM 351	Glass Blowing		CHEM 304	Pericyclic Reactions, Free Radicals and		

				Carbenes		1. ยกเลิก 203423,203424,		
หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564		เหตุผลในการปรับปรุง		
203404	ว.คม. 404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2 หน่วยกิต	203351	ว.คม. 351	การเป่าแก้ว	2 หน่วยกิต	203425,211446,211448,
		CHEM 404				Glass Blowing		211449
203405	ว.คม. 405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 หน่วยกิต	<u>203355</u>	<u>ว.คม. 355</u>	<u>เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	2. ให้เรียน
		CHEM 405				<u>Numerical Techniques in Chemistry</u>		203304,203472,203473,
203406	ว.คม. 406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต	203404	ว.คม. 404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2 หน่วยกิต	211422,211423,211452
		CHEM 406				Heterocyclic Chemistry		แทน
203413	ว.คม. 413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2 หน่วยกิต	203405	ว.คม. 405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 หน่วยกิต	
		CHEM 413				Natural Product Chemistry		
203414	ว.คม. 414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2 หน่วยกิต	203406	ว.คม. 406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต	
		CHEM 414				Organic Synthesis		
<u>203423</u>	<u>ว.คม. 423</u>	<u>เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1</u>	2 หน่วยกิต	203413	ว.คม. 413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2 หน่วยกิต	
		<u>CHEM 423</u>				Inorganic Spectroscopy		
<u>203424</u>	<u>ว.คม. 424</u>	<u>เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2</u>	2 หน่วยกิต	203414	ว.คม. 414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2 หน่วยกิต	
		<u>CHEM 424</u>				Physical Methods in Inorganic Chemistry		
<u>203425</u>	<u>ว.คม. 425</u>	<u>เคมีเชิงคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</u>	2 หน่วยกิต	<u>203420</u>	<u>ว.คม. 420</u>	<u>การเร่งปฏิกิริยาและการทาลักษณะเฉพาะพื้นผิว</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
		<u>CHEM 425</u>				<u>Catalysis and Surface Characterization</u>		
203431	ว.คม. 431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต	<u>203426</u>	<u>ว.คม. 426</u>	<u>วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
		CHEM 431				<u>Methods in Computational Chemistry</u>		
203434	ว.คม. 434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่าง	2 หน่วยกิต	<u>203427</u>	<u>ว.คม. 427</u>	<u>การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
		CHEM 434				<u>Biomolecular and Material Design</u>		
				<u>203428</u>	<u>ว.คม. 428</u>	<u>เคมีสารสนเทศ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
		Analytical Procedure and Advanced Techniques				<u>Chemoinformatics</u>		
		for Real Samples		203431	ว.คม. 431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต	
203435	ว.คม. 435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต			Advanced Techniques in Analytical		
		CHEM 435		203434	ว.คม. 434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2 หน่วยกิต	
203458	ว.คม. 458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2 หน่วยกิต			Analytical Procedure and Advanced Techniques		
		CHEM 458				for Real Samples		
				203435	ว.คม. 435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต	
203459	ว.คม. 459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2 หน่วยกิต					

CHEM 459	Selected Topics in Chemistry 2	CHEM 435	Advanced Electroanalytical Chemistry	
หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559		หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564		เหตุผลในการปรับปรุง
203471 ว.คม. 471	เคมีพอลิเมอร์ 1	203458 ว.คม. 458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	- ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
CHEM 471	Polymer Chemistry 1	CHEM 458	Selected Topics in Chemistry 1	
203474 ว.คม. 474	เคมีพอลิเมอร์ 2	203459 ว.คม. 459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	
CHEM 474	Polymer Chemistry 2	CHEM 459	Selected Topics in Chemistry 2	
203477 ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	203471 ว.คม. 471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	
CHEM 477	Polymer Chemistry Laboratory 1	CHEM 471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	
203478 ว.คม. 478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	203472 ว.คม. 472	พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ	
CHEM 478	Polymer Chemistry Laboratory 2	CHEM 472	Bioplastics and Smart Polymers	
209203 ว.คอ. 203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	203473 ว.คม. 473	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	
IC 203	Introduction to Industrial Chemistry	CHEM 473	Structure-Property Relationship of Polymers	
211446 ว.ขท. 446	ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม	203474 ว.คม. 474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	- ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
BCT 446	Biochemistry of Metabolic Disorders	CHEM 474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
211448 ว.ขท. 448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	203477 ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	
BCT 448	Carbohydrate Technology	CHEM 477	Polymer Chemistry Laboratory 1	
211449 ว.ขท. 449	เทคโนโลยีโปรตีน	203478 ว.คม. 478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	
BCT 449	Protein Technology	CHEM 478	Polymer Chemistry Laboratory 2	
และกระบวนวิชาอื่นๆ ระดับ 300 – 400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาเคมี		209203 ว.คอ. 203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	
		IC 203	Introduction to Industrial Chemistry	
		211422 ว.ขท. 422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	
		BCT 422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
		211423 ว.ขท. 423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	
		BCT 423	Bioenergy Technology and Environment	
		211452 ว.ขท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	
		BCT 452	Bioinnovation and Enterprises	
2.3	วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก	2.3	วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559		หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
3.	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต เลือกเรียนกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอก และวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
4.	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต	4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต	

แผนสหกิจศึกษา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต		1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต		
วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต		วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต		
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต		1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต		
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต		001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต		
ENGL 101 Fundamental English 1			ENGL 101 Fundamental English 1			
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต		001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต		
ENGL 102 Fundamental English 2			ENGL 102 Fundamental English 2			
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3 หน่วยกิต		001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3 หน่วยกิต		
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing			ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing			
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต		001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต		
ENGL 225 English in Science and Technology Context			ENGL 225 English in Science and Technology Context			
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3 หน่วยกิต		204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3 หน่วยกิต		
CS 100 Information Technology and Modern Life			CS 100 Information Technology and Modern Life			
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต		1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต		
201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3 หน่วยกิต		201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3 หน่วยกิต		
SC 114 Environmental Science in Today's World			SC 114 Environmental Science in Today's World			
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต		1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต		
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3 หน่วยกิต		140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3 หน่วยกิต		
PG 104 Citizenship			PG 104 Citizenship			
201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต		201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต		
SC 111 The World of Science			SC 111 The World of Science			
วิชาเลือก	6 หน่วยกิต		วิชาเลือก	6 หน่วยกิต		
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต			ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต			
จากกระบวนวิชาต่อไปนี้			จากกระบวนวิชาต่อไปนี้			
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้			- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้			
011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3 หน่วยกิต		011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3 หน่วยกิต		
PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy			PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
012100 ม.ศน. 100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3 หน่วยกิต	012100 ม.ศน. 100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3 หน่วยกิต	
RE 100	Mind Development for High Quality of Life		RE 100	Mind Development for High Quality of Life		
074101 ศ.สข. 101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	074101 ศ.สข. 101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
EDHL 101	Promoting of Health in Everyday Life		EDHL 101	Promoting of Health in Everyday Life		
211100 ว.ชท. 100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3 หน่วยกิต	211100 ว.ชท. 100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3 หน่วยกิต	
BCT 100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention		BCT 100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention		
702101 บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	702101 บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
FINA 101	Finance for Daily Life		FINA 101	Finance for Daily Life		
851100 สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	851100 สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
MC 101	Introduction to Communication		MC 101	Introduction to Communication		
- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม			- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้งสรรค์นวัตกรรม			
013110 ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	013110 ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
PSY 110	Psychology and Daily Life		PSY 110	Psychology and Daily Life		
176100 น.ศท. 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3 หน่วยกิต	176100 น.ศท. 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3 หน่วยกิต	
LAGE 100	Law and Modern World		LAGE 100	Law and Modern World		
201190 ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การแก้ปัญหาและ	3 หน่วยกิต	201190 ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การแก้ปัญหาและ	3 หน่วยกิต	
SC 190	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		SC 190	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		
	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication			Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication		
602103 อ.ทช. 103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3 หน่วยกิต	602103 อ.ทช. 103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3 หน่วยกิต	
BIOT 103	Agro-Industry and Quality of Life		BIOT 103	Agro-Industry and Quality of Life		
703103 บธ.กง. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	703103 บธ.กง. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business		MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business		
751100 ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	751100 ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
ECON 100	Economics for Everyday Life		ECON 100	Economics for Everyday Life		
- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง			- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง			
001100 ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3 หน่วยกิต	001100 ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3 หน่วยกิต	
PHIL 100	Man and Philosophy		PHIL 100	Man and Philosophy		
012200 ม.ศน. 200	จิตอาสา	3 หน่วยกิต	012200 ม.ศน. 200	จิตอาสา	3 หน่วยกิต	
RE 200	Mind Volunteer		RE 200	Mind Volunteer		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
057132 ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2 หน่วยกิต	057132 ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2 หน่วยกิต	
EDPE 132	Happy Life in Camping		EDPE 132	Happy Life in Camping		
109114 วจ.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	109114 วจ.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต	
FAGE 114	Art in Everyday Life		FAGE 114	Art in Everyday Life		
109115 วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3 หน่วยกิต	109115 วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3 หน่วยกิต	
FAGE 115	Life and Aesthetics		FAGE 115	Life and Aesthetics		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	98 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนวิชาแกนเพื่อให้มีเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดทักษะการบูรณาการแบบสหวิทยาการ และเตรียมความพร้อมในด้านไอทีให้มากขึ้น ดังนี้ 1.ยกเลิก 202102,202104,203111, 203113,203115,203117, 206111,206112 2.ให้เรียน 203103,203104,203107, 203108,204102,206115, 206116,208262 แทน
2.1 วิชาแกน		26 หน่วยกิต	2.1 วิชาแกน		28 หน่วยกิต	
202101 ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต	202101 ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต	
BIOL 101	Basic Biology 1		BIOL 101	Basic Biology 1		
202102 ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต	202103 ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 หน่วยกิต	
BIOL 102	Basic Biology 2		BIOL 103	Biology Laboratory 1		
202103 ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 หน่วยกิต	203103 ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3 หน่วยกิต	
BIOL 103	Biology Laboratory 1		CHEM 103	General Chemistry 1		
202104 ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1 หน่วยกิต	203104 ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3 หน่วยกิต	
BIOL 104	Biology Laboratory 2		CHEM 104	General Chemistry 2		
203111 ว.คม. 111	เคมี 1	3 หน่วยกิต	203107 ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1 หน่วยกิต	
CHEM 111	Chemistry 1		CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1		
203113 ว.คม. 113	เคมี 2	3 หน่วยกิต	203108 ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1 หน่วยกิต	
CHEM 113	Chemistry 1		CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2		
203115 ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1 หน่วยกิต	204102 ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3 หน่วยกิต	
CHEM 115	Chemistry Laboratory 1		CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications		
203117 ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1 หน่วยกิต	206115 ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3 หน่วยกิต	
CHEM 117	Chemistry Laboratory 2		MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1		
206111 ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3 หน่วยกิต	206116 ว.คณ. 116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 Calculus for	3 หน่วยกิต	
MATH 111	Calculus 1		MATH 116	Natural Sciences 2		
206112 ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3 หน่วยกิต				
MATH 112	Calculus 2					

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564				เหตุผลในการปรับปรุง
207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1 หน่วยกิต PHYS 117 Physics Laboratory 1 207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3 หน่วยกิต PHYS 187 Physics 1				207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1 หน่วยกิต PHYS 117 Physics Laboratory 1 207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3 หน่วยกิต PHYS 187 Physics 1 <u>208262 ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 หน่วยกิต</u> <u>STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology</u>				
2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 – 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป 2.2.1 วิชาเอกบังคับ 61 หน่วยกิต 203201 ว.คม. 201 เคมีอินทรีย์ 1 3 หน่วยกิต CHEM 201 Organic Chemistry 1 203202 ว.คม. 202 เคมีอินทรีย์ 2 3 หน่วยกิต CHEM 202 Organic Chemistry 2 <u>203211 ว.คม. 211 เคมีอนินทรีย์ 1 2 หน่วยกิต</u> <u>CHEM 211 Inorganic Chemistry 1</u> 203222 ว.คม. 222 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 หน่วยกิต CHEM 222 Physical Chemistry 1 203223 ว.คม. 223 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3 หน่วยกิต CHEM 223 Physical Chemistry 2 203228 ว.คม. 228 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1 หน่วยกิต CHEM 228 Physical Chemistry Laboratory 1 203231 ว.คม. 231 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น 3 หน่วยกิต CHEM 231 Fundamental Analytical Chemistry 203232 ว.คม. 232 ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ 2 หน่วยกิต CHEM 232 Electroanalytical Chemistry 203241 ว.คม. 241 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1 หน่วยกิต CHEM 241 Organic Chemistry Laboratory 1				2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 – 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 2.2.1 วิชาเอกบังคับ 57 หน่วยกิต 203201 ว.คม. 201 เคมีอินทรีย์ 1 3 หน่วยกิต CHEM 201 Organic Chemistry 1 203202 ว.คม. 202 เคมีอินทรีย์ 2 3 หน่วยกิต CHEM 202 Organic Chemistry 2 <u>203211 ว.คม. 211 เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน 2 หน่วยกิต</u> <u>CHEM 211 Fundamental Inorganic Chemistry</u> 203222 ว.คม. 222 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 หน่วยกิต CHEM 222 Physical Chemistry 1 203223 ว.คม. 223 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3 หน่วยกิต CHEM 223 Physical Chemistry 2 203228 ว.คม. 228 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1 หน่วยกิต CHEM 228 Physical Chemistry Laboratory 1 203231 ว.คม. 231 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น 3 หน่วยกิต CHEM 231 Fundamental Analytical Chemistry 203232 ว.คม. 232 ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ 2 หน่วยกิต CHEM 232 Electroanalytical Chemistry 203241 ว.คม. 241 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1 หน่วยกิต CHEM 241 Organic Chemistry Laboratory 1				- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
203242 ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 หน่วยกิต	203242 ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 หน่วยกิต	- ยกเลิกวิชา 203255 (คณิตศาสตร์ในทางเคมี)
CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2		CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2		
<u>203255 ว.คม. 255</u>	<u>คณิตศาสตร์ในทางเคมี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203286 ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 หน่วยกิต	
CHEM 255	Mathematics in Chemistry		CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1		
203286 ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 หน่วยกิต	203287 ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 หน่วยกิต	- ปรับวิชา 203304 (เคมีอินทรีย์ 3) เป็นวิชาเอก เลือกเนื่องจากเป็นวิชาชั้นสูง - ปรับเปลี่ยนชื่อวิชา 203315 และ 203316 ให้ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1		CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2		
203287 ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 หน่วยกิต	203303 ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต	
CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2		CHEM 303	Organic Spectroscopy		
203303 ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต	203308 ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1 หน่วยกิต	- ปรับวิชา 203304 (เคมีอินทรีย์ 3) เป็นวิชาเอก เลือกเนื่องจากเป็นวิชาชั้นสูง - ปรับเปลี่ยนชื่อวิชา 203315 และ 203316 ให้ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
CHEM 303	Organic Spectroscopy		CHEM 308	Organic Chemistry Laboratory 3		
<u>203304 ว.คม. 304</u>	<u>เคมีอินทรีย์ 3</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	<u>203315 ว.คม. 315</u>	<u>สมมาตรและพันธะ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 304	Organic Chemistry 3		<u>CHEM 315</u>	<u>Symmetry and Bonding</u>		
203308 ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1 หน่วยกิต	<u>203316 ว.คม. 316</u>	<u>เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาของ 203332 และ 203333 ให้ เหมาะสมและสอดคล้องกับ เนื้อหาวิชา
CHEM 308	Organic Chemistry Laboratory 3		<u>CHEM 316</u>	<u>Coordination and Organometallic Chemistry</u>		
<u>203315 ว.คม. 315</u>	<u>เคมีอินทรีย์ 2</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203318 ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 หน่วยกิต	
<u>CHEM 315</u>	<u>Inorganic Chemistry 1</u>		CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory		
<u>203316 ว.คม. 316</u>	<u>เคมีอนินทรีย์ 3</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203323 ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาของ 203332 และ 203333 ให้ เหมาะสมและสอดคล้องกับ เนื้อหาวิชา
<u>CHEM 316</u>	<u>Inorganic Chemistry 1</u>		CHEM 323	Physical Chemistry 3		
203318 ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 หน่วยกิต	203324 ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2 หน่วยกิต	
CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory		CHEM 324	Physical Chemistry 4		
203323 ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 หน่วยกิต	203327 ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาของ 203332 และ 203333 ให้ เหมาะสมและสอดคล้องกับ เนื้อหาวิชา
CHEM 323	Physical Chemistry 3		CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2		
203324 ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2 หน่วยกิต	<u>203332 ว.คม. 332</u>	<u>การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 324	Physical Chemistry 4		<u>CHEM 332</u>	<u>Chromatographic Analysis</u>		
203327 ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต	<u>203333 ว.คม. 333</u>	<u>การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาของ 203332 และ 203333 ให้ เหมาะสมและสอดคล้องกับ เนื้อหาวิชา
CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2		<u>CHEM 333</u>	<u>Spectrometric Instrumental Analysis</u>		
<u>203332 ว.คม. 332</u>	<u>การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203338 ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 หน่วยกิต	
<u>CHEM 332</u>	<u>Instrumental Analysis 1</u>		CHEM 338	Instrumental Analysis Laboratory		
<u>203333 ว.คม. 333</u>	<u>การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203352 ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2 หน่วยกิต	
<u>CHEM 333</u>	<u>Instrumental Analysis 2</u>		CHEM 352	Safety in the Chemistry Laboratory		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
203338 ว.ค. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 หน่วยกิต	203497 ว.ค. 497	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	
CHEM 338	Instrumental Analysis Laboratory		CHEM 497	Cooperative Education		
203352 ว.ค. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2 หน่วยกิต	203498 ว.ค. 498	สัมมนาเคมี	1 หน่วยกิต	
CHEM 352	Safety in the Chemistry Laboratory		CHEM 498	Seminar in Chemistry		
203497 ว.ค. 497	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	211315 ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
CHEM 497	Cooperative Education		BCT 315	Introductory Biochemistry		
203498 ว.ค. 498	สัมมนาเคมี	1 หน่วยกิต	211319 ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1 หน่วยกิต	
CHEM 498	Seminar in Chemistry		BCT 319	Introductory Biochemistry Laboratory		
211315 ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3 หน่วยกิต				
BCT 315	Introductory Biochemistry					
211319 ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1 หน่วยกิต				
BCT 319	Introductory Biochemistry Laboratory					
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต	2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต	- ยกเลิกวิชาเอกเลือกบางวิชาที่มีเนื้อหาซ้ำซ้อนและเพิ่มวิชาเอกเลือกที่มีความหลากหลายและทันสมัยสามารถบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้มากยิ่งขึ้น
โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้			โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ ซึ่งจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต			
203250 ว.ค. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3 หน่วยกิต	203250 ว.ค. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3 หน่วยกิต	
CHME 250	Environmental Chemistry		CHME 250	Environmental Chemistry		
203300 ว.ค. 300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2 หน่วยกิต	203300 ว.ค. 300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2 หน่วยกิต	
CHEM 300	Basic Skills and Ethics in Science		CHEM 300	Basic Skills and Ethics in Science		
203351 ว.ค. 351	การเป่าแก้ว	2 หน่วยกิต	<u>203304 ว.ค. 304</u>	<u>ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 351	Glass Blowing		<u>CHEM 304</u>	<u>Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes</u>		
203404 ว.ค. 404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2 หน่วยกิต	203351 ว.ค. 351	การเป่าแก้ว	2 หน่วยกิต	
CHEM 404	Heterocyclic Chemistry		CHEM 351	Glass Blowing		
203405 ว.ค. 405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 หน่วยกิต	<u>203355 ว.ค. 355</u>	<u>เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 405	Natural Product Chemistry		<u>CHEM 355</u>	<u>Numerical Techniques in Chemistry</u>		
203406 ว.ค. 406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต	203404 ว.ค. 404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2 หน่วยกิต	
CHEM 406	Organic Synthesis		CHEM 404	Heterocyclic Chemistry		
203413 ว.ค. 413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2 หน่วยกิต	203405 ว.ค. 405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 หน่วยกิต	
CHEM 413	Inorganic Spectroscopy		CHEM 405	Natural Product Chemistry		
203414 ว.ค. 414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2 หน่วยกิต	203406 ว.ค. 406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
CHEM 414	Physical Methods in Inorganic Chemistry		CHEM 406	Organic Synthesis		
<u>203425 ว.คม. 425</u>	<u>เคมีเชิงคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</u>	2 หน่วยกิต	203413 ว.คม. 413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต	
<u>CHEM 425</u>	<u>Introductory Computational Chemistry</u>		CHEM 413	Inorganic Spectroscopy		
203431 ว.คม. 431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต	203414 ว.คม. 414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต	
CHEM 431	Advanced Techniques in Analytical		CHEM 414	Physical Methods in Inorganic Chemistry		
203434 ว.คม. 434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2 หน่วยกิต	<u>203420 ว.คม. 420</u>	<u>การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
			<u>CHEM 420</u>	<u>Catalysis and Surface Characterization</u>		
CHEM 434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples		<u>203426 ว.คม. 426</u>	<u>วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
			<u>CHEM 426</u>	<u>Methods in Computational Chemistry</u>		
203458 ว.คม. 458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2 หน่วยกิต	<u>203427 ว.คม. 427</u>	<u>การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 458	Selected Topics in Chemistry 1		<u>CHEM 427</u>	<u>Biomolecular and Material Design</u>		
203459 ว.คม. 459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2 หน่วยกิต	<u>203428 ว.คม. 428</u>	<u>เคมีสารสนเทศ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 459	Selected Topics in Chemistry 2		<u>CHEM 428</u>	<u>Cheminformatics</u>		
<u>203471 ว.คม. 471</u>	<u>เคมีพอลิเมอร์ 1</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203431 ว.คม. 431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต	
<u>CHME 471</u>	<u>Polymer Chemistry 1</u>		CHEM 431	Advanced Techniques in Analytical		
<u>203474 ว.คม. 474</u>	<u>เคมีพอลิเมอร์ 2</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	203434 ว.คม. 434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2 หน่วยกิต	
<u>CHEM 474</u>	<u>Polymer Chemistry 2</u>		CHEM 434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples		
203477 ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1 หน่วยกิต	<u>203435 ว.คม. 435</u>	<u>ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
CHEM 477	Polymer Chemistry Laboratory 1		<u>CHEM 435</u>	<u>Advanced Electroanalytical Chemistry</u>		
203478 ว.คม. 478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2 หน่วยกิต	203458 ว.คม. 458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2 หน่วยกิต	
CHEM 478	Polymer Chemistry Laboratory 2		CHEM 458	Selected Topics in Chemistry 1		
209203 ว.คอ. 203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	203459 ว.คม. 459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2 หน่วยกิต	
IC 203	Introduction to Industrial Chemistry		CHEM 459	Selected Topics in Chemistry 2		
<u>210201</u>	<u>วัสดุศาสตร์เบื้องต้น</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	<u>203471 ว.คม. 471</u>	<u>สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
<u>MATS 201</u>	<u>Introduction to Materials Science</u>		<u>CHEM 471</u>	<u>Properties and Characterization of Polymeric Materials</u>		
<u>211446 ว.พท. 446</u>	<u>ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	<u>203472 ว.คม. 472</u>	<u>พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
<u>BCT 446</u>	<u>Biochemistry of Metabolic Disorders</u>		<u>CHEM 472</u>	<u>Bioplastics and Smart Polymers</u>		
<u>211448 ว.พท. 448</u>	<u>เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต</u>	<u>3 หน่วยกิต</u>	<u>203473 ว.คม. 473</u>	<u>ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์</u>	<u>2 หน่วยกิต</u>	
<u>BCT 448</u>	<u>Carbohydrate Technology</u>					

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
			CHEM 473	Structure-Property Relationship of Polymers		
211449 ว.ชท. 449	เทคโนโลยีโปรตีน	3 หน่วยกิต	203474 ว.คม. 474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
BCT 449	Protein Technology		CHEM 474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers		
และกระบวนวิชาอื่นระดับ 300 – 400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาเคมี			203477 ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1 หน่วยกิต	
			CHEM 477	Polymer Chemistry Laboratory 1		
2.3	วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	203478 ว.คม. 478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2 หน่วยกิต	
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก			CHEM 478	Polymer Chemistry Laboratory 2		
			209203 ว.คอ. 203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	
			IC 203	Introduction to Industrial Chemistry		
			211422 ว.ชท. 422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3 หน่วยกิต	
			BCT 422	Food and Agricultural Biochemical Innovation		
			211423 ว.ชท. 423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3 หน่วยกิต	- ปรับเปลี่ยนชื่อวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
			BCT 423	Bioenergy Technology and Environment		
			211452 ว.ชท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3 หน่วยกิต	
			BCT 452	Bioinnovation and Enterprises		
			2.3	วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโทอาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต						
3.	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	3.	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
เลือกเรียนกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอก และวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต						
4.	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต		4.	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต		

แผนก้าวน้ำ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564		เหตุผลในการปรับปรุง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			30 หน่วยกิต		- ยกเลิก -
วิชาบังคับ			24 หน่วยกิต		
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้			15 หน่วยกิต		
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1			3 หน่วยกิต		
ENGL 101 Fundamental English 1					
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2			3 หน่วยกิต		
ENGL 102 Fundamental English 2					
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ			3 หน่วยกิต		
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing					
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			3 หน่วยกิต		
ENGL 225 English in Science and Technology Context					
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่			3 หน่วยกิต		
CS 100 Information Technology and Modern Life					
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม			3 หน่วยกิต		
201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน			3 หน่วยกิต		
SC 114 Environmental Science in Today's World					
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง			6 หน่วยกิต		
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง			3 หน่วยกิต		
PG 104 Citizenship					
201111 ว.วท 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์			3 หน่วยกิต		
SC 111 The World of Science					
วิชาเลือก			6 หน่วยกิต		
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต					
จากกระบวนวิชาต่อไปนี้					
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้					
011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง			3 หน่วยกิต		
PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy					

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
012100 ม.ศน. 100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3 หน่วยกิต		
RE 100	Mind Development for High Quality of Life			
074101 ศ.สข. 101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต		
EDHL 101	Promoting of Health in Everyday Life			
211100 ว.ชท. 100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3 หน่วยกิต		
BCT 100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention			
702101 บธ.กจ. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต		
FINA 101	Finance for Daily Life			
851100 สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3 หน่วยกิต		
MC 101	Introduction to Communication			
- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม				
013110 ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต		
PSY 110	Psychology and Daily Life			
176100 น.ศท. 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3 หน่วยกิต		
LAGE 100	Law and Modern World			
201190 ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต		
SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication			
602103 อ.ทช. 103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3 หน่วยกิต		
BIOT 103	Agro-Industry and Quality of Life			
703103 บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3 หน่วยกิต		
MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business			
751100 ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวันEconomics for	3 หน่วยกิต		
ECON 100	Everyday Life			
- กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง				
001100 ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3 หน่วยกิต		
PHIL 100	Man and Philosophy			
012200 ม.ศน. 200	จิตอาสา	3 หน่วยกิต		
RE 200	Mind Volunteer			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
057132 ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2 หน่วยกิต		
EDPE 132	Happy Life in Camping			
109114 ว.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3 หน่วยกิต		
FAGE 114	Art in Everyday Life			
109115 ว.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3 หน่วยกิต		
FAGE 115	Life and Aesthetics			
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	113 หน่วยกิต		
2.1 วิชาแกน		26 หน่วยกิต		
202101 ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 หน่วยกิต		
BIOL 101	Basic Biology 1			
202102 ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต		
BIOL 102	Basic Biology 2			
202103 ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 หน่วยกิต		
BIOL 103	Biology Laboratory 1			
202104 ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1 หน่วยกิต		
BIOL 104	Biology Laboratory 2			
203111 ว.คม. 111	เคมี 1	3 หน่วยกิต		
CHEM 111	Chemistry 1			
203113 ว.คม. 113	เคมี 2	3 หน่วยกิต		
CHEM 113	Chemistry 1			
203115 ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1 หน่วยกิต		
CHEM 115	Chemistry Laboratory 1			
203117 ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1 หน่วยกิต		
CHEM 117	Chemistry Laboratory 2			
206111 ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3 หน่วยกิต		
MATH 111	Calculus 1			
206112 ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3 หน่วยกิต		
MATH 112	Calculus 2			
207117 ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต		
PHYS 117	Physics Laboratory 1			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
207187 ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต		
PHYS 187	Physics 1			
2.2	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 87 หน่วยกิต		
ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 – 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชา 400 ขึ้นไป และเป็นกระบวนวิชา 700-800 อย่างน้อย 12 หน่วยกิต				
2.2.1	วิชาเอกบังคับ	61 หน่วยกิต		
203201 ว.คม. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3 หน่วยกิต		
CHEM 201	Organic Chemistry 1			
203202 ว.คม. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3 หน่วยกิต		
CHEM 202	Organic Chemistry 2			
203211 ว.คม. 211	เคมีอนินทรีย์ 1	2 หน่วยกิต		
CHEM 211	Inorganic Chemistry 1			
203222 ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต		
CHEM 222	Physical Chemistry 1			
203223 ว.คม. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต		
CHEM 223	Physical Chemistry 2			
203228 ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต		
CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1			
203231 ว.คม. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต		
CHEM 231	Fundamental Analytical Chemistry			
203232 ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2 หน่วยกิต		
CHEM 232	Electroanalytical Chemistry			
203241 ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 หน่วยกิต		
CHEM 241	Organic Chemistry Laboratory 1			
203242 ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 หน่วยกิต		
CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2			
203255 ว.คม. 255	คณิตศาสตร์ในทางเคมี	2 หน่วยกิต		
CHEM 255	Mathematics in Chemistry			
203286 ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 หน่วยกิต		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1			
203287 ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 หน่วยกิต		
CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2			
203303 ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3 หน่วยกิต		
CHEM 303	Organic Spectroscopy			
203304 ว.คม. 304	เคมีอินทรีย์ 3	2 หน่วยกิต		
CHEM 304	Organic Chemistry 3			
203308 ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1 หน่วยกิต		
CHEM 308	Organic Chemistry Laboratory 3			
203315 ว.คม. 315	เคมีอนินทรีย์ 2	2 หน่วยกิต		
CHEM 315	Inorganic Chemistry 1			
203316 ว.คม. 316	เคมีอนินทรีย์ 3	2 หน่วยกิต		
CHEM 316	Inorganic Chemistry 1			
203318 ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 หน่วยกิต		
CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory			
203323 ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 หน่วยกิต		
CHEM 323	Physical Chemistry 3			
203324 ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2 หน่วยกิต		
CHEM 324	Physical Chemistry 4			
203327 ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต		
CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2			
203332 ว.คม. 332	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1	2 หน่วยกิต		
CHEM 332	Instrumental Analysis 1			
203333 ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2	2 หน่วยกิต		
CHEM 333	Instrumental Analysis 2			
203338 ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 หน่วยกิต		
CHEM 338	Instrumental Analysis Laboratory			
203352 ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2 หน่วยกิต		
CHEM 352	Safety in the Chemistry Laboratory			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
203496 ว.คม. 496	โครงการวิจัย	6 หน่วยกิต		
CHEM 496	Research Project			
203498 ว.คม. 498	สัมมนาเคมี	1 หน่วยกิต		
CHEM 498	Seminar in Chemistry			
211315 ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3 หน่วยกิต		
BCT 315	Introductory Biochemistry			
211319 ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1 หน่วยกิต		
BCT 319	Introductory Biochemistry Laboratory			
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	26 หน่วยกิต		
2.2.2.1 เลือกจากกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีต่อไปนี้ อย่างน้อย 14 หน่วยกิต				
203250 ว.คม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3 หน่วยกิต		
CHME 250	Environmental Chemistry			
203300 ว.คม. 300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2 หน่วยกิต		
CHEM 300	Basic Skills and Ethics in Science			
203351 ว.คม. 351	การเป่าแก้ว	2 หน่วยกิต		
CHEM 351	Glass Blowing			
203404 ว.คม. 404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2 หน่วยกิต		
CHEM 404	Heterocyclic Chemistry			
203405 ว.คม. 405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2 หน่วยกิต		
CHEM 405	Natural Product Chemistry			
203406 ว.คม. 406	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	2 หน่วยกิต		
CHEM 406	Organic Synthesis			
203413 ว.คม. 413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต		
CHEM 413	Inorganic Spectroscopy			
203414 ว.คม. 414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอินทรีย์	2 หน่วยกิต		
CHEM 414	Physical Methods in Inorganic Chemistry			
203423 ว.คม. 423	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1	2 หน่วยกิต		
CHEM 423	Advanced Physical Chemistry 1			
203424 ว.คม. 424	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2	2 หน่วยกิต		
CHEM 424	Advanced Physical Chemistry 1			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
203425 ว.คม. 425	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์เบื้องต้นIntroductory	2 หน่วยกิต		
CHEM 425	Computational Chemistry			
203431 ว.คม. 431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต		
CHEM 431	Advanced Techniques in Analytical			
203434 ว.คม. 434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2 หน่วยกิต		
CHEM 434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples			
203435 ว.คม. 435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2 หน่วยกิต		
CHME 435	Advanced Electroanalytical Chemistry			
203458 ว.คม. 458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2 หน่วยกิต		
CHEM 458	Selected Topics in Chemistry 1			
203459 ว.คม. 459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2 หน่วยกิต		
CHEM 459	Selected Topics in Chemistry 2			
203471 ว.คม. 471	เคมีพอลิเมอร์ 1	2 หน่วยกิต		
CHME 471	Polymer Chemistry 1			
203474 ว.คม. 474	เคมีพอลิเมอร์ 2	2 หน่วยกิต		
CHEM 474	Polymer Chemistry 2			
203477 ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1 หน่วยกิต		
CHEM 477	Polymer Chemistry Laboratory 1			
203478 ว.คม. 478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2 หน่วยกิต		
CHEM 478	Polymer Chemistry Laboratory 2			
209203 ว.คอ. 203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต		
IC 203	Introduction to Industrial Chemistry			
211446 ว.ขท. 446	ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม	3 หน่วยกิต		
BCT 446	Biochemistry of Metabolic Disorders			
211448 ว.ขท. 448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	3 หน่วยกิต		
BCT 448	Carbohydrate Technology			
211449 ว.ขท. 449	เทคโนโลยีโปรตีน	3 หน่วยกิต		
BCT 449	Protein Technology			

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
และกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาเคมี 2.2.2.2 เลือกจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาดังต่อไปนี้ อย่างน้อย 12 หน่วยกิต 203708 ว.คม. 708 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต CHEM 708 Advanced Organic Synthesis 203713 ว.คม. 713 ปฏิกิริยาและกลไกทางอินทรีย์ 3 หน่วยกิต CHEM 713 Inorganic Reactions and Mechanisms 203721 ว.คม. 721 อุณหพลศาสตร์เคมี 3 หน่วยกิต CHEM 721 Chemical Thermodynamics 203736 ว.คม. 736 สารสำคัญในเคมีวิเคราะห์ 3 หน่วยกิต CHEM 736 Essentials in Analytical Chemistry 203739 ว.คม. 739 การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง 3 หน่วยกิต CHEM 739 Advanced Chemical Analysis 203743 ว.คม. 743 เอนไซม์วิทยา 3 หน่วยกิต CHEM 743 Enzymology 203807 ว.คม. 807 เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล 3 หน่วยกิต CHEM 807 Physical Organic Chemistry 203812 ว.คม. 812 เคมีโคออร์ดิเนชัน 3 หน่วยกิต CHEM 812 Coordination Chemistry 203821 ว.คม. 821 เคมีควอนตัม 3 หน่วยกิต CHEM 821 Quantum Chemistry		
2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก		
3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต เลือกเรียนกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอก และวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 149 หน่วยกิต		

5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่ (แผนปกติ)

แผนการศึกษาเดิม (แผนปกติ)					แผนการศึกษาใหม่ (แผนปกติ)				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3	203103	ว.คม.	103	เคมีทั่วไป 1	3
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1	203107	ว.คม.	107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3	206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3
รวม				17	รวม				17
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	201111	ว.วท	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3	203104	ว.คม.	104	เคมีทั่วไป 2	3
202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1	203108	ว.คม.	108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1
203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1	206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3	รวม				20
รวม				21					

แผนการศึกษาเดิม (แผนปกติ)					แผนการศึกษาใหม่ (แผนปกติ)				
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3
203201	ว.คม.	201	เคมีอินทรีย์ 1	3	203201	ว.คม.	201	เคมีอินทรีย์ 1	3
203241	ว.คม.	241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	203241	ว.คม.	241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1
203222	ว.คม.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	203222	ว.คม.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3
203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1	203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1
203231	ว.คม.	231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3	203231	ว.คม.	231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3
203286	ว.คม.	286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1	203286	ว.คม.	286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1
203255	ว.คม.	255	คณิตศาสตร์ในทางเคมี	2	203352	ว.คม.	352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2
203352	ว.คม.	352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2	208262	ว.สธ.	262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
รวม				19	รวม				20
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3	203202	ว.คม.	202	เคมีอินทรีย์ 2	3
203202	ว.คม.	202	เคมีอินทรีย์ 2	3	203211	ว.คม.	211	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	2
203211	ว.คม.	211	เคมีอินทรีย์ 1	2	203223	ว.คม.	223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3
203223	ว.คม.	223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	203232	ว.คม.	232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2
203232	ว.คม.	232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2	203242	ว.คม.	242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1
203242	ว.คม.	242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	203287	ว.คม.	287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1
203287	ว.คม.	287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1	204102	ว.คพ.	102	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3
รวม				18	รวม				18

แผนการศึกษาเดิม (แผนปกติ)				แผนการศึกษาใหม่ (แผนปกติ)			
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
201114	ว.วท. 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3	201114	ว.วท. 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3
203303	ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3	203303	ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3
203308	ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1	203308	ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1
203315	ว.คม. 315	เคมีอินทรีย์ 2	2	203315	ว.คม. 315	สมมาตรและพันธะ	2
203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2	203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2
203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2	203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2
203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1	203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1
203332	ว.คม. 332	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1	2	203332	ว.คม. 332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2
203333	ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2	2	203333	ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี	2
รวม			18	รวม			18
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
203304	ว.คม. 304	เคมีอินทรีย์ 3	2	203316	ว.คม. 316	เคมีโคออร์ดิเนชันชั้นและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2
203316	ว.คม. 316	เคมีอินทรีย์ 3	2	203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1
203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1	203338	ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2
203338	ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2	211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3
203399	ว.คม. 399	การฝึกงาน	1	211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)			6
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	วิชาเอกเลือก			2
วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)			6	รวม			17
รวม			18				

แผนการศึกษาเดิม (แผนปกติ)				แผนการศึกษาใหม่ (แผนปกติ)			
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
203498	ว.คม. 498	สัมมนาเคมี	1	203399	ว.คม. 399	การฝึกงาน	1
203499	ว.คม. 499	ปัญหาพิเศษทางเคมี	3	203498	ว.คม. 498	สัมมนาเคมี	1
วิชาเอกเลือก			6	203499	ว.คม. 499	ปัญหาพิเศษทางเคมี	3
วิชาเลือกเสรี			3	วิชาเอกเลือก			4
รวม			13	วิชาเลือกเสรี			3
				รวม			12
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก			8	วิชาเอกเลือก			8
วิชาเลือกเสรี			3	วิชาเลือกเสรี			3
รวม			11	รวม			11

ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่ (แผนสหกิจศึกษา)

แผนการศึกษาเดิม (แผนสหกิจศึกษา)					แผนการศึกษาใหม่ (แผนสหกิจศึกษา)				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3	203103	ว.คม.	103	เคมีทั่วไป 1	3
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1	203107	ว.คม.	107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3	206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3
รวม				17	รวม				17
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	201111	ว.วท	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3	203104	ว.คม.	104	เคมีทั่วไป 2	3
202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1	203108	ว.คม.	108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1
203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1	206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3	รวม				20
รวม				21					

แผนการศึกษาเดิม (แผนสหกิจศึกษา)					แผนการศึกษาใหม่ (แผนสหกิจศึกษา)				
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3		001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3	
203201	ว.คม. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3		203201	ว.คม. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3	
203241	ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1		203241	ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3		203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1		203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1	
203231	ว.คม. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3		203231	ว.คม. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3	
203286	ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1		203286	ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1	
203255	ว.คม. 255	คณิตศาสตร์ในทางเคมี	2		203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2	
203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2		208262	ว.สธ. 262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	
รวม			19		รวม			20	
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3		001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3		203202	ว.คม. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3	
203202	ว.คม. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3		203211	ว.คม. 211	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	2	
203211	ว.คม. 211	เคมีอินทรีย์ 1	2		203223	ว.คม. 224	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	
203223	ว.คม. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3		203232	ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2	
203232	ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2		203242	ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	
203242	ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1		203287	ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1	
203287	ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1		204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3	
รวม			18		รวม			18	

แผนการศึกษาเดิม (แผนสหกิจศึกษา)				แผนการศึกษาใหม่ (แผนสหกิจศึกษา)			
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	
201114	ว.วท. 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3	201114	ว.วท. 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3
203303	ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3	203303	ว.คม. 303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3
203308	ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1	203308	ว.คม. 308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1
203315	ว.คม. 315	เคมีอินทรีย์ 2	2	203315	ว.คม. 315	สมมาตรและพันธะ	2
203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2	203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2
203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2	203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2
203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1	203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1
203332	ว.คม. 332	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1	2	203332	ว.คม. 332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2
203333	ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2	2	203333	ว.คม. 333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี	2
รวม			18	รวม			18
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
203304	ว.คม. 304	เคมีอินทรีย์ 3	2	203316	ว.คม. 316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกนometallic	2
203316	ว.คม. 316	เคมีอินทรีย์ 3	2	203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1
203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1	203338	ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2
203338	ว.คม. 338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2	211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	วิชาเอกเลือก			3
วิชาเอกเลือก			3	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)			6
วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)			6	รวม			18
รวม			20				

แผนการศึกษาเดิม (แผนสหกิจศึกษา)				แผนการศึกษาใหม่ (แผนสหกิจศึกษา)			
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
203497	ว.คม.	497	สหกิจศึกษา	203497	ว.คม.	497	สหกิจศึกษา
รวม			6	รวม			6
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
203498	ว.คม.	498	สัมมนาเคมี	203498	ว.คม.	498	สัมมนาเคมี
วิชาเอกเลือก			8	วิชาเอกเลือก			8
วิชาเลือกเสรี			6	วิชาเลือกเสรี			6
รวม			15	รวม			15

ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่ (แผนก้าวหน้า)

แผนการศึกษาเดิม (แผนก้าวหน้า)				แผนการศึกษาใหม่ (แผนก้าวหน้า)
ชั้นปีที่ 1				- ยกเลิก -
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	
001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3	
รวม			17	
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1	
206112	ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3	
รวม			21	

แผนการศึกษาเดิม (แผนก้าวหน้า)				แผนการศึกษาใหม่ (แผนก้าวหน้า)			
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต							
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3				
203201	ว.คม. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3				
203241	ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1				
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3				
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1				
203231	ว.คม. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3				
203286	ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1				
203255	ว.คม. 255	คณิตศาสตร์ในทางเคมี	2				
203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2				
รวม			19				
ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต							
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3				
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3				
203202	ว.คม. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3				
203211	ว.คม. 211	เคมีอินทรีย์ 1	2				
203223	ว.คม. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3				
203232	ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2				
203242	ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1				
203287	ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1				
รวม			18				

แผนการศึกษาเดิม (แผนก้าวหน้า)			แผนการศึกษาใหม่ (แผนก้าวหน้า)
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต 201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3 203303 ว.คม. 303 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 3 203308 ว.คม. 308 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 1 203315 ว.คม. 315 เคมีอินทรีย์ 2 2 203323 ว.คม. 323 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2 203324 ว.คม. 324 เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 2 203327 ว.คม. 327 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1 203332 ว.คม. 332 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 2 203333 ว.คม. 333 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 2 วิชาเลือกเสรี 3 รวม 21			
ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต 203304 ว.คม. 304 เคมีอินทรีย์ 3 2 203316 ว.คม. 316 เคมีอินทรีย์ 3 2 203318 ว.คม. 318 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 203338 ว.คม. 338 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 211315 ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3 211319 ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1 วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี) 2 วิชาเลือกเสรี 3 วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) 6 รวม 22			

แผนการศึกษาเดิม (แผนก้าวหน้า)			แผนการศึกษาใหม่ (แผนก้าวหน้า)
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 203498 ว.คม. 498 สัมมนาเคมี 203496 ว.คม. 496 โครงการวิจัย วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี) วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา) รวม			หน่วยกิต 1 6 3 6 16
ภาคการศึกษาที่ 2 วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี) วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา) รวม			หน่วยกิต 9 6 15

6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภาวิชาการ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เภสัชศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรองมาตรฐานการศึกษา

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็นอุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบายของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม

ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของแผนการศึกษา โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่คณะหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๔.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาโอน หรือเทียบโอนกระบวนวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ กระบวนวิชาที่จะเทียบโอนหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาได้ ต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันกับกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัย และจะต้องมีผลการเรียนเทียบได้ไม่ต่ำกว่าอักษรลำดับชั้น C หรือ S หรือ CX ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีกระบวนวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียน หรืออักษรลำดับชั้น CE, CP, CS และ CT ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๙.๔ กระบวนวิชาที่จะโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตได้ ต้องเป็นกระบวนวิชาเดิมที่เคยศึกษาไว้ไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้น กระบวนวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น CX

อักษรลำดับชั้น C, S, CE, CP, CS, CT และ CX มีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของคณะ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่คณะกำหนด

๔

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) ภาระบวณวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ ภาระบวณวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่างๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายภาระบวณวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละภาระบวณวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๕

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา (module)

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงการ หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิต บ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปราย ปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๑๒.๓ (๑), (๒), (๓) และ (๔) ได้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกปฏิบัติ หรือการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณการเรียนรู้ตามหน่วยกิตที่เหมาะสม

๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบางกระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลขประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑๐๐-๒๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“๓๐๐-๕๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับสูง

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้คณะตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีนักศึกษาตกค้างที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มิเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

๙/

(๔) กระบวนวิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นหรือกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในกระบวนวิชาในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนกระบวนวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) กระบวนวิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนกระบวนวิชาสหกิจศึกษา หรือกระบวนวิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

(๙) ในกรณีนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษากระบวนวิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

กระบวนวิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และกระบวนวิชานั้นเป็นกระบวนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่นให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาจะไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่า การเรียนกระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
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

๙

D	อ่อนมาก (VERY POOR)	๑.๐๐
F	ตก (FAILED)	๐.๐๐

(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITING)
W	ถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่ จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

๑๐

อนึ่ง ในกรณีนี้ที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า กระบวนวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะกระบวนวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ ไม่เกินวันส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษายังไม่ได้รับการวัดและประเมินผลอักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในกระบวนวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดประเมินผลครั้งสุดท้าย
- (๕) นักศึกษาถอนกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนกระบวนวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนกระบวนวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

๑๑

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่วิทยาลัยในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิต และค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขแต่ละหลักสูตร สาขาวิชาที่กำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

๑๒

๑๖.๑๘ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นใน กระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมี อำนาจสั่งการตามที่เห็นสมควร

ข้อ ๑๗/ การลา

๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อม ด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลา ล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียน กระบวนวิชา หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของ มหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษา สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้า หน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย

๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อ

พิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตโดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดีคณะเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและคณะที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

๑๔

นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ดังกรณีต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน
กระบวนวิชาใดๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่ไม่ได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมิได้
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด
ความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง
เทอมของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบ
โอนหน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS,

๑๕

CT และ CX มาแล้วถึง ๒๔๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อคณะและสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และไม่ได้อื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อย ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความประพฤติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรืออักษรลำดับชั้น U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิม และสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด ทั้งในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและในมหาวิทยาลัย

๑๗

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษา เพราะกระทำความผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียนกระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น

๑๘

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรตินิยมรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่มีการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในการศึกษานั้นไปแล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนเหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรตินิยม รางวัลเรียนดีประจำปีแทนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้งดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

1. นว วัฒนชัย

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

7. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาเคมี พ.ศ. 2559 (มคอ.1)

หมวดวิชา	โครงสร้างหลักสูตรด้านเคมี (ตาม มคอ.1)	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (เคมี)	
		แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30
วิชาบังคับ		24	24
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะ การเป็นผู้เรียนรู้		15	15
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะ การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์ นวัตกรรม		3	3
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะ การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		6	6
วิชาเลือก		6	6
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	84	97	96
1. วิชาแกน (วิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น	24	28	28
- คณิตศาสตร์	6	6 ^(a)	6 ^(a)
- เคมี (รวมปฏิบัติการ)	4	8 ^(b)	8 ^(b)
- ชีววิทยา (รวมปฏิบัติการ)	4	4 ^(c)	4 ^(c)
- ฟิสิกส์ (รวมปฏิบัติการ)	4	4 ^(d)	4 ^(d)
- คอมพิวเตอร์	-	3 ^(e)	3 ^(e)
- สถิติ	-	3 ^(f)	3 ^(f)
2. วิชาเฉพาะด้าน		69	68
2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	39	55	57
- กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	7	12 ^(g)	12 ^(g)
- กลุ่มเคมีอินทรีย์	7	7 ^(h)	7 ^(h)
- กลุ่มเคมีอินทรีย์	7	12 ⁽ⁱ⁾	12 ⁽ⁱ⁾
- กลุ่มเคมีวิเคราะห์	7	11 ^(j)	11 ^(j)
- กลุ่มชีวเคมี	4	4 ^(k)	4 ^(k)
- กลุ่มเคมีสหวิทยาการ	4	4 ^(l)	4 ^(l)
- สัมมนา	1	1 ^(m)	1 ^(m)
- โครงการ	2	3 ⁽ⁿ⁾	-
2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก		14	11
3. วิชาโท (ถ้ามี)		15	15
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6

หมวดวิชา	โครงสร้างหลักสูตรด้านเคมี (ตาม มคอ.1)	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (เคมี)	
		แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
หมวดวิชาประสบการณ์ ภาคสนาม	ฝึกงานไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่ น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ฝึกงาน 1 ^(อ) หน่วยกิต (150 ชั่วโมง)	ฝึกสหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต

^(a) MATH 115; MATH116

^(b) CHEM 103; CHEM 104; CHEM107; CHEM 108

^(c) BIOL 101; BIOL 103

^(d) PHYS 117; PHYS 187

^(e) CS 102

^(f) STAT 262

^(g) CHEM 222; CHEM 223; CHEM 228; CHEM 323; CHEM 324; CHEM 327

^(h) CHEM 211; CHEM 315; CHEM 316; CHEM 318

⁽ⁱ⁾ CHEM 201; CHEM 202; CHEM 241; CHEM 242; CHEM 303; CHEM 308

^(j) CHEM 231; CHEM 232; CHEM 286; CHEM 287; CHEM 332; CHEM 338

^(k) BCT 315; BCT 319

^(l) CHEM 333; CHEM 352

^(m) CHEM 498

⁽ⁿ⁾ CHEM 499

^(o) CHEM 399

7.1 ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้ตาม มคอ. 1 สาขาเคมี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี แผนปกติ (เฉพาะหมวด
วิชาเฉพาะด้านและหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม)

กระบวนวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ								วิชาเฉพาะด้านเลือก	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
		กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีวิเคราะห์	กลุ่มชีวเคมี	กลุ่มเคมีสหวิทยาการ	สัมมนา	โครงการ		
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 (Basic Biology 1)	✓										
202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory 1)	✓										
203103 เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry 1)	✓										
203104 เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry 2)	✓										
203107 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory 1)	✓										
203108 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory 2)	✓										
204102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ (Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)	✓										
206115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 (Calculus for Natural Sciences 1)	✓										
206116 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 (Calculus for Natural Sciences 2)	✓										
207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	✓										
207187 ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	✓										
208262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Elementary Statistics for Science and Technology)	✓										
203201 เคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry 1)				✓							

กระบวนวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ								วิชาเฉพาะด้านเลือก	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
		กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีวิเคราะห์	กลุ่มชีวเคมี	กลุ่มเคมีสหวิทยาการ	สัมนา	โครงการ		
203202 เคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry 2)				✓							
203211 เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Inorganic Chemistry)			✓								
203222 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 (Physical Chemistry 1)		✓									
203223 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (Physical Chemistry 2)		✓									
203228 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 (Physical Chemistry Laboratory 1)		✓									
203231 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น (Fundamental Analytical Chemistry)					✓						
203232 ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ (Electroanalytical Chemistry)					✓						
203241 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry Laboratory 1)				✓							
203242 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry Laboratory 2)				✓							
203250 เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)										✓	
203286 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory 1)					✓						
203287 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 (Analytical Chemistry Laboratory 2)					✓						
203300 ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ (Basic Skills and Ethics in Science)										✓	
203303 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ (Organic Spectroscopy)				✓							

กระบวนวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ								วิชาเฉพาะด้านเลือก	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
		กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีวิเคราะห์	กลุ่มชีวเคมี	กลุ่มเคมีสหวิทยาการ	สัมมนา	โครงการ		
203304 ปฏิกริยาเพอริไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน (Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes)										✓	
203308 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 (Organic Chemistry Laboratory 3)				✓							
203315 สมมาตรและพันธะ (Symmetry and Bonding)			✓								
203316 เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก (Coordination and Organometallic Chemistry)			✓								
203318 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ (Inorganic Chemistry Laboratory)			✓								
203323 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (Physical Chemistry 3)		✓									
203324 เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 (Physical Chemistry 4)		✓									
203327 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (Physical Chemistry Laboratory 2)		✓									
203332 การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี (Chromatographic Analysis)					✓						
203333 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี (Spectrometric Instrumental Analysis)							✓				
203338 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental Analysis Laboratory)					✓						
203351 การเป่าแก้ว (Glass Blowing)										✓	
203352 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี (Safety in the Chemistry Laboratory)							✓				
203355 เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี (Numerical Techniques in Chemistry)					✓						

[illegible]

7.2 ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้ตาม มคอ. 1 สาขาเคมี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี แผนสหกิจศึกษา (เฉพาะ
หมวดวิชาเฉพาะด้านและหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม)

กระบวนวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ								วิชาเฉพาะด้านเลือก	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
		กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีวิเคราะห์	กลุ่มชีวเคมี	กลุ่มเคมีสหวิทยาการ	สัมมนา	โครงการ		
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 (Basic Biology 1)	✓										
202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory 1)	✓										
203103 เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry 1)	✓										
203104 เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry 2)	✓										
203107 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory 1)	✓										
203108 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory 2)	✓										
204102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ (Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)	✓										
206115 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 (Calculus for Natural Sciences 1)	✓										
206116 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 (Calculus for Natural Sciences 2)	✓										
207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	✓										
207187 ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	✓										
208262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Elementary Statistics for Science and Technology)	✓										
203201 เคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry 1)				✓							
203202 เคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry 2)				✓							

กระบวนวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ							วิชาเฉพาะด้านเลือก	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนามภาคสนาม
		กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	กลุ่มเคมีอินทรีย์	กลุ่มเคมีอนินทรีย์	กลุ่มเคมีวิเคราะห์	กลุ่มชีวเคมี	กลุ่มเคมีสหวิทยาการ	สัมมนา		
203211 เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Inorganic Chemistry)			✓							
203222 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 (Physical Chemistry 1		✓								
203223 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (Physical Chemistry 2)		✓								
203228 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 (Physical Chemistry Laboratory 1)		✓								
203231 เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น (Fundamental Analytical Chemistry)					✓					
203232 ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ (Electroanalytical Chemistry)					✓					
203241 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 (Organic Chemistry Laboratory 1)				✓						
203242 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 (Organic Chemistry Laboratory 2)				✓						
203250 เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)									✓	
203286 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory 1)					✓					
203287 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 (Analytical Chemistry Laboratory 2)					✓					
203300 ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ (Basic Skills and Ethics in Science)									✓	
203303 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ (Organic Spectroscopy)				✓						
203304 ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน (Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes)									✓	
203308 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 (Organic Chemistry Laboratory 3)				✓						

