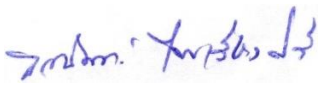
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

คณะวิทยาศาตร์และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำ คณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 7/2565 เมื่อวันที่ 23 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2565



(ศาสตราจารย์ ดร.ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี)
ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะวิทยาศาสตร์
วันที่ 29 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป 1

1. รหัสและชื่อหลักสูตร 1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา 1
3. ชื่อแขนงวิชาเพื่อบันทึกใน Transcript 1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 1
5. รูปแบบของหลักสูตร 2
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร 3
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน 3
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา 3
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน 3
11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร 4
12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่น/หลักสูตรอื่นของสถาบัน 5

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร 7

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร 7
2. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา 8
3. แผนพัฒนาปรับปรุง 11

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร 12

1. ระบบการจัดการศึกษา 12
2. การดำเนินการหลักสูตร 12
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน 17
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม 60
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำดุษฎีนิพนธ์ 60

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล 64

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา 64
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน 66
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping) 69

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา 79

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน 79
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา 80
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร 80

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์	83
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	83
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	83
หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร	84
1. การกำกับมาตรฐาน	84
2. บัณฑิต	84
3. นักศึกษา	86
4. อาจารย์	86
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	87
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	87
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	88
หมวดที่ 8. กระบวนการการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร	91
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	91
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	91
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	91
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	91
ภาคผนวก	92
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา	92
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	113
3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์	114
4. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง	182
5. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	200
6. ข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและข้อสรุปผลของคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	209
7. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559	217
8. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2550	239
9. ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง แนวปฏิบัติการเปลี่ยนแบบการศึกษา การย้ายสาขาวิชา การรับโอนนักศึกษาและการเทียบโอนหน่วยกิตของนักศึกษาบัณฑิตศึกษา	242

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บัณฑิตวิทยาลัย และ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Chemistry (International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี)

: ชื่อย่อ ปร.ด. (เคมี)

ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Chemistry)

: ชื่อย่อ Ph.D. (Chemistry)

3. ชื่อแขนงวิชาเพื่อบันทึกใน Transcript - ไม่มี -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

แบบ 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตร แบบ 1.1 และ 2.1 เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก หลักสูตร 3 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.2 และ 2.2 เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก หลักสูตร 4 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

5.2 ประเภทหลักสูตร

☑ วิชาการ

☐ วิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

☐ ภาษาไทย

☑ ภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

☐ นักศึกษาไทย

☐ นักศึกษาต่างชาติ

☑ นักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

☑ เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

☐ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

รูปแบบของการร่วม

☐ ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา

☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

หมายเหตุ: สามารถใช้เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น เช่น ในลักษณะของ Double Degree Program ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อตกลงความร่วมมือระหว่างสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

☑ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

☐ ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

☐ หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)

☐ หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
  - เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2545
  - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ .....เมื่อวันที่.....เดือน.....ปี...
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่..... เมื่อวันที่....เดือน.....ปี.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

- อาจารย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์/นักวิชาการ/ข้าราชการ/เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ/เจ้าหน้าที่นักวิจัยและพัฒนาในสถาบันหรือหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- ที่ปรึกษาทางวิชาการ/ปรึกษาทางการวิจัย ด้านเคมี ในสถาบันหรือหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- เจ้าของกิจการ/อาชีพอิสระ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ประเทศ, ปีที่สำเร็จการศึกษา
1. รศ.ดร.จรูญ จักร์มุณี	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2533
2. รศ.ดร.วินิตา บุณโยดม	Ph.D. (Physical Chemistry), University of Leeds, UK, 2000 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2533
3. รศ.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

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

☑ ในสถานที่ตั้ง ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

☐ นอกสถานที่ตั้ง ไม่มี

หมายเหตุ: ในกรณีของหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น เช่น ในลักษณะของ Double Degree Program สถานที่การจัดการเรียนการสอนอาจรวมถึงสถานที่ของสถาบันที่มีความร่วมมือนั้นด้วย ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อตกลงความร่วมมือระหว่างสถาบัน

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

ด้วยสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลง อีกทั้งรูปแบบและแนวโน้มของการศึกษาวิจัยในระดับอุดมศึกษาที่วิวัฒน์อย่างรวดเร็วและรุนแรงอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน ทำให้หลักสูตรการศึกษาในปัจจุบันต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันต่อสถานการณ์ และมีความยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองต่อพลวัตของวิวัฒนาการทางการศึกษาที่กำลังเกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการปรับปรุงหลักสูตรฉบับปี 2566 ได้ตอบสนองต่อ**นโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)** สองด้าน คือ *การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ* โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มบุคลากรที่มีทักษะความสามารถขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยปรับระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 เป็นหลักสูตรที่รองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียน การวิจัยและพัฒนา อันจะนำไปสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับนานาชาติ โดยไม่ละทิ้งค่านิยมและวัฒนธรรมที่พึงประสงค์จากภาคธุรกิจ อีกทั้งจริยธรรมอันดีทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมการรับผิดชอบต่อส่วนรวม นอกจากนี้ยังเป็นหลักสูตรที่สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศผ่านทางหลักสูตรปริญญาร่วม การดำเนินการวิจัยร่วมกัน และการแลกเปลี่ยนบุคลากรและนักศึกษา ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะความสามารถขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อการเพิ่มขีด*ความสามารถในแข่งขันและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ* เพื่อการหลุดจากกับดักรายได้ปานกลาง ซึ่งเป็นนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติที่สำคัญอีกประการหนึ่ง

นอกเหนือจากนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) แล้ว การปรับปรุงหลักสูตรยังมีความจำเป็นตาม “**เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน**” (**Sustainable Development Goals หรือ SDGs**) ว่าด้วย *Quality Education (SG4)* โดยการปรับใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียน การวิจัยและพัฒนา ที่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้น ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาที่มีความพร้อม และความจำเป็น ที่แตกต่างกันออกไป ตามสถานการณ์ในปัจจุบัน เช่น ในสภาวะการระบาดของ COVID-19 รวมทั้ง POST-COVID ที่ทำให้ต้องใช้การเรียนการสอนแบบออนไลน์มากขึ้น หรือการประชุมสัมมนาแบบออนไลน์ นอกจากนี้แล้วดิจิทัลแพตฟอร์มยังส่งเสริมความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในสถาบันต่างประเทศให้สามารถดำเนินการได้สะดวกและรวดเร็ว โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสูง เป็นต้น โดยในการปรับปรุงหลักสูตรนี้ได้มุ่งเน้นไปสู่การพัมนาทักษะ ความสามารถ ทั้ง soft skills และ hard skills ของบัณฑิตที่เป็นทักษะความสามารถสำคัญของการเป็นพลเมืองโลก โดยไม่ละทิ้งค่านิยมและวัฒนธรรมที่พึงประสงค์จากภาคธุรกิจ อีกทั้งจริยธรรมอันดีทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้แล้วหลักสูตรยังได้วางโครงสร้างและเงื่อนไข อีกทั้งแนวทางการบริหารหลักสูตร ที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางสาขาเคมี ที่เกี่ยวเนื่องกับพหุสาขาวิชา เพื่อผลิตงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นเลิศทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ที่ตอบสนองต่อการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมในบริบทของท้องถิ่น ประเทศชาติ และนานาชาติ เช่น ทางด้านพลังงาน

ทางเลือก แบตเตอรี เคมีเชิงวัสดุเพื่อการประยุกต์ทางสิ่งแวดล้อม พอลิเมอร์ทางด้านการแพทย์ เป็นต้น ทั้งนี้ โดยสอดคล้องกับความชำนาญการของอาจารย์ประจำหลักสูตร และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น Good Health and Well-being (SG3), Industry, Innovation and Infrastructure (SG9), Affordable and Green Energy (SG7) และ Sustainable Cities and Communities (SG11)

โจทย์วิจัยในการทำดุษฎีนิพนธ์ของนักศึกษายังมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การบริหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ด้านแผนพัฒนาการศึกษา ระยะที่ 13 (2566-2570) ในส่วนของการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านนวัตกรรมทางการแพทย์ สุขภาพ และการดูแลผู้สูงอายุ (SO2) การสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านล้านนาสร้างสรรค์ (SO3) สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านวิจัยและนวัตกรรม (SO5) และกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยด้านการพัฒนากลไกการวิจัยแนวหน้าและการวิจัยเชิงลึก (S1) และส่งเสริมการนำผลงานสร้างสรรค์และนวัตกรรมที่มีผลกระทบสูงไปใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน (S3)

อีกทั้งยังตอบสนองต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อันได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิต และนักศึกษาในปัจจุบัน ที่จากการสำรวจพบว่ามีทักษะที่พึงประสงค์ได้แก่ ทักษะทางวิชาการทางด้านเคมี ทักษะความเป็นมืออาชีพ ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี สื่อสารสารสนเทศ ทักษะการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทักษะด้านภาษา และทักษะทางด้านสังคม

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่น/หลักสูตรอื่น ของสถาบัน

12.1 ความสัมพันธ์ของกระบวนวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หมวดวิชา	กระบวนวิชา	เป็นกระบวนวิชาของหลักสูตรโดยตรง	ภาควิชาและคณะที่เปิดสอนกระบวนวิชานี้	หมายเหตุ
กระบวนวิชาบังคับ	ไม่มี			
กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่มี			
กระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ	ตามโครงสร้างของหลักสูตรแบบ 2.1 และ 2.2 ระบุให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาให้ความเห็นชอบ			

หมายเหตุ: ตามโครงสร้างของหลักสูตรแบบ 2.1 และแบบ 2.2 นักศึกษาสามารถเลือกเรียนกระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ ซึ่งเป็นกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่อาจเปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่น/หลักสูตรอื่นได้

12.2 ความสัมพันธ์ของกระบวนวิชาในหลักสูตร ที่ให้หลักสูตรอื่นมาเรียนด้วย

หมวดวิชา	กระบวนวิชา	สาขาวิชาที่เรียนกระบวนวิชานี้
กระบวนวิชาบังคับ	ไม่มี	
กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่มี	
กระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่มี	

หมายเหตุ: กรณีที่นักศึกษานอกหลักสูตรมีความประสงค์ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร สามารถลงทะเบียนเรียนได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามการพิจารณาความเห็นชอบของของผู้สอน

12.3 การบริหารจัดการ

กระบวนวิชาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษที่สอนโดยอาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาจากสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย หรือหน่วยงานเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามโอกาสที่เหมาะสม โดยรายละเอียดของกระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาจะมีการประกาศเผยแพร่ในระบบการลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยและภาควิชาเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการเข้าถึงข้อมูลของนักศึกษาทั้งในและนอกหลักสูตร ในกรณีที่นักศึกษานอกหลักสูตรมีความประสงค์ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร สามารถลงทะเบียนเรียนได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามการพิจารณาความเห็นชอบของของผู้สอน

ทั้งนี้กระบวนวิชาในหลักสูตรแบ่งออกเป็นกระบวนวิชาบังคับ กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ และกระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ สำหรับแบบ 2.1 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแบบมีรายวิชา (Course Work)) และแบบ 2.2 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบมีรายวิชา) ซึ่งในส่วนของกระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะนั้นตามโครงสร้างของหลักสูตรแบบ 2.1 และแบบ 2.2 นักศึกษาสามารถเลือกเรียนกระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ ซึ่งเป็นกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาที่อาจเปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่น/หลักสูตรอื่นได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดแผนการเรียนของนักศึกษาให้มีความเหมาะสมตามความสนใจและสาระของการศึกษาวิจัยของนักศึกษาแต่ละคน (tailor-made study plan) อย่างไรก็ตามการวางแผนการศึกษาของนักศึกษาจะอยู่ภายใต้การแนะนำและความเห็นชอบของกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความยินยอมของผู้สอนกระบวนวิชาดังกล่าว สำหรับแบบ 1.1 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแบบทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว (Thesis Only)) และแบบ 1.2 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว) นั้นจะมีกระบวนวิชาที่กำหนดให้เป็นไปตามเงื่อนไขของสาขาวิชาที่นักศึกษาต้องลงทะเบียนเข้าร่วม และผ่านเงื่อนไขของกระบวนวิชา

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) เป็นหลักสูตรที่เน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะความสามารถขั้นสูงทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องในลักษณะพหุวิทยาการที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาขั้นแนวหน้า ที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และ/หรือนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ตอบสนองต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ทั้งในบริบทของชุมชนท้องถิ่นและนานาชาติ อีกทั้งมีความเป็นนักเคมีอย่างมืออาชีพ ที่สามารถประเมินการใช้ทักษะความรู้เดิมที่มีอยู่อย่างเหมาะสม และเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ และทักษะความสามารถใหม่ที่เหมาะสมตามบริบทของการเรียนและการวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง มีทักษะความสามารถทางสังคม เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ที่ส่งเสริมการทำงานในฐานะพลเมืองโลกตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goal) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ยังเป็นหลักสูตรที่จะได้มีการผนวกทรัพยากรทางเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนและการดำเนินการวิจัยของบัณฑิตในรูปแบบที่หลากหลาย ภายใต้พลวัติการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่:

1. มีทักษะ ความรู้ ความสามารถขั้นสูงทางการวิจัยและพัฒนาขั้นแนวหน้าด้านเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องในลักษณะพหุวิทยาการ
2. สามารถประเมินและประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสม เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ และ/หรือนวัตกรรม ผ่านการวิจัยและพัฒนา จนนำไปสู่ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติได้
3. สามารถแสดงถึงความตระหนักในสถานการณ์ปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ทั้งในบริบทของชุมชนท้องถิ่นและนานาชาติ
4. สามารถใช้ทักษะความสามารถทางสังคม เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เพื่อส่งเสริมการเรียนและการวิจัยพัฒนาขั้นแนวหน้าได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถแสดงถึงเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และแสดงความรู้ ทักษะ ความสามารถของการเป็นนักเคมีมืออาชีพได้อย่างเหมาะสม
6. สามารถแสดงถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ และมีทักษะความเป็นพลเมืองโลกตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1: วิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างเหมาะสม

PLO 2: สร้างสรรค์องค์ความรู้ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ

PLO 3: แสดงถึงความตระหนักในสถานการณ์ปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ทั้งในบริบทของชุมชนท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติ

PLO 4: ประเมินและประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัยพัฒนาในระดับดุษฎีบัณฑิตได้

PLO 5: ประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ตามบริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้และการวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต

PLO 6: แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณวิชาชีพ ความเป็นพลเมืองโลกตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

แบบ 1.1

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	- สามารถอ่าน เขียน และสื่อสารเชิงวิพากย์ทางเคมีได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ (PLO1, PLO5) - มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำตามเงื่อนไขของหลักสูตร (PLO5) - มีทักษะทางสถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมีได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ (PLO4) - ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติของสาขาวิชา (PLO1, PLO3, PLO6)
2	- เข้าใจในหัวข้อวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ และความพร้อมในการดำเนินการศึกษาวิจัย โดยวัดจากการสอบผ่านการสอบเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ (PLO1, PLO2, PLO3, PLO6) - สามารถประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี และการช่วยในปฏิบัติการเคมี (PLO1, PLO5, PLO6) - มีความความก้าวหน้าของการดำเนินการศึกษาวิจัยในหัวข้อวิจัยที่ตั้งไว้ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ใน

	รูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)
3	- สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ และในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)

แบบ 1.2

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	- สามารถอ่าน เขียน และสื่อสารเชิงวิพากย์ทางเคมีได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ (PLO1, PLO5) - มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำตามเงื่อนไขของหลักสูตร (PLO5) - มีทักษะทางสถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมีได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ (PLO4) - มีความเข้าใจและตระหนักรู้ อีกทั้งทักษะขั้นต่ำในการทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ (PLO1, PLO2, PLO3) - ผ่านการสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติของสาขาวิชา (PLO1, PLO3, PLO6)
2	- เข้าใจในหัวข้อวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ และความพร้อมในการดำเนินการศึกษาวิจัย โดยวัดจากการสอบผ่านการสอบเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ (PLO1, PLO2, PLO3, PLO6) - มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี และการช่วยในปฏิบัติการเคมี (PLO1, PLO5, PLO6)
3	- มีความก้าวหน้าของการดำเนินการศึกษาวิจัยในหัวข้อวิจัยที่ตั้งไว้ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)
4	- สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ และการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)

แบบ 2.1

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	- มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำตามเงื่อนไขของหลักสูตร (PLO5) - มีความพร้อมและความเข้าใจในการศึกษาในหลักสูตรผ่านแผนการศึกษากระบวนวิชาที่เหมาะสม (PLO1, PLO2, PLO3, PLO6) - ผ่านการสอบผ่านกระบวนวิชาต่าง ๆ และการสอบวัดคุณสมบัติของสาขาวิชา (PLO1, PLO3, PLO6)
2	- มีความเข้าใจในหัวข้อวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ และความพร้อมในการดำเนินการศึกษาวิจัย โดยวัดจากการสอบผ่านการสอบเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ (PLO1, PLO2, PLO3, PLO6) - มีความพร้อมในการศึกษาวิจัยผ่านการสอบผ่านกระบวนวิชาต่าง ๆ (PLO1) - สามารถประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี และการช่วยในปฏิบัติการเคมี (PLO1, PLO5, PLO6)
3	- สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ และการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)

แบบ 2.2

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	- มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำตามเงื่อนไขของหลักสูตร (PLO5) - มีความพร้อมและความเข้าใจในการศึกษาในหลักสูตรผ่านแผนการศึกษากระบวนวิชาที่เหมาะสม (PLO1, PLO2, PLO3, PLO6) - มีความเข้าใจและตระหนักรู้ อีกทั้งทักษะขั้นต่ำในการทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ (PLO1, PLO2, PLO3) - มีความพร้อมในการศึกษาวิจัยผ่านการสอบผ่านกระบวนวิชาต่าง ๆ (PLO1)
2	- มีความพร้อมและความเข้าใจในการศึกษาในหลักสูตรผ่านแผนการศึกษากระบวนวิชาที่เหมาะสมและการสอบวัดคุณสมบัติของสาขาวิชา (PLO1, PLO3, PLO6) - มีความเข้าใจในหัวข้อวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ และความพร้อมในการดำเนินการศึกษาวิจัย ซึ่งจะเป็นการผ่านการสอบเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ (PLO1, PLO2, PLO3, PLO6)

3	- สามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี และการช่วยในปฏิบัติการเคมี (PLO1, PLO5, PLO6) - มีความก้าวหน้าของการดำเนินการศึกษาวิจัยในหัวข้อวิจัยที่ตั้งไว้ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ในรูปแบบการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)
4	- สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ และการนำเสนอผลงานในการสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6)

3. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี	รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมทุก 5 ปี ในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และภาวะการได้งานของบัณฑิต รวมทั้งจำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ	ระดับความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

☐ ระบบการศึกษาตลอดปี

☑ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ
1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ (ภาคฤดูร้อน)

☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคการศึกษาพิเศษ

☑ แผนการศึกษาไม่มีภาคการศึกษาพิเศษ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

☐ ระบบการศึกษาตลอดปี

☐ ในเวลาราชการ

☐ นอกเวลาราชการ

☑ ระบบทวิภาค

ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม

☑ ในเวลาราชการ

☐ นอกเวลาราชการ

☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

☐ ในเวลาราชการ

☐ นอกเวลาราชการ (ระบุ)

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.1

1. ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
2. สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่ สป.อว. รับรอง โดยมีค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป หรือ มีพื้นความรู้ ความสามารถ และศักยภาพเพียงพอที่จะทำดุษฎีนิพนธ์ได้
3. มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. คุณสมบัตินอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 1.2

1. ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
2. สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิตหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมากจากสถาบันอุดมศึกษาที่ สป.อว. รับรอง โดยมีค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป หรือ มีพื้นความรู้ ความสามารถ และศักยภาพเพียงพอที่จะทำดุษฎีนิพนธ์ได้
3. มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. คุณสมบัตินอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 2.1

1. ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
2. สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่ สป.อว. รับรอง หรือ มีพื้นความรู้ ความสามารถ และศักยภาพเพียงพอที่จะทำดุษฎีนิพนธ์ได้
3. มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. คุณสมบัตินอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 2.2

1. ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
2. สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิตหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมากจากสถาบันอุดมศึกษาที่ สป.อว. รับรอง โดยมีค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป หรือมีพื้นความรู้ ความสามารถ และศักยภาพเพียงพอที่จะทำดุษฎีนิพนธ์ได้
3. มีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นต่ำเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. คุณสมบัตินอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

☑ ทักษะด้านภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ไม่เพียงพอ

☑ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยทางเคมีไม่เพียงพอ

☑ ขาดทักษะพื้นฐานทางด้านการความปลอดภัยในการใช้ การจัดการ การกักเก็บสารเคมี และการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

☑ จัดอบรมเสริมทักษะด้านภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) และการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ต้องใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) เช่น การจัดสัมมนาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจากต่างประเทศ นอกเหนือจากกระบวนวิชาสัมมนาของหลักสูตร อีกทั้งการจัดบรรยากาศที่เป็นนานาชาติ เช่น การมีผู้ทรงคุณวุฒิจากต่างประเทศเข้าร่วมสอนบางกระบวนวิชา นอกจากนี้ยังได้จัดให้มีกระบวนวิชาเฉพาะสำหรับการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านแบบวิเคราะห์ และการเขียนบทความทางวิชาการที่เป็นภาษาอังกฤษ คือกระบวนวิชา 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาตามเงื่อนไขของสาขาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1 และ 1.2 และเป็นวิชาเลือกในสาขาวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1 และแบบ 2.2

☑ จัดให้มีกระบวนวิชา 203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาตามเงื่อนไขของสาขาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1 และ 1.2 และเป็นวิชาเลือกในสาขาวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1 และแบบ 2.2 เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาก่อนเริ่มทำวิจัย

☑ จัดให้มีกระบวนวิชา 203755 (การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาตามเงื่อนไขของสาขาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.2 เป็นวิชาบังคับในสาขาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.2 และเป็นวิชาเลือกในสาขาสำหรับหลักสูตรแบบอื่นเพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาก่อนเริ่มทำการวิจัย

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีการศึกษา	2566		2567		2568		2569		2570	
ภาคการศึกษาที่	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
แบบ 1.1 (ภาคปกติ)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	10		10		15		15		15	
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	10		10		15		15		15	
ชั้นปีที่ 2			10		10		15		15	
ชั้นปีที่ 3					10		10		15	
รวม	10		20		35		40		45	
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา		0		0		10		10		15

ปีการศึกษา	2566		2567		2568		2569		2570	
ภาคการศึกษาที่	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
แบบ 1.2 (ภาคปกติ)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	2		2		2		2		2	
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	2		2		2		2		2	
ชั้นปีที่ 2			2		2		2		2	
ชั้นปีที่ 3					2		2		2	
ชั้นปีที่ 4							2		2	
รวม	2		4		6		8		8	
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา		0		0		0		2		2

ปีการศึกษา	2566		2567		2568		2569		2570	
ภาคการศึกษาที่	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
แบบ 2.1 (ภาคปกติ)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	2		2		2		2		2	
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	2		2		2		2		2	
ชั้นปีที่ 2			2		2		2		2	
ชั้นปีที่ 3					2		2		2	
รวม	2		4		6		6		6	
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา		0		0		2		2		2

ปีการศึกษา	2566		2567		2568		2569		2570	
ภาคการศึกษาที่	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
แบบ 2.2 (ภาคปกติ)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	2		2		2		2		2	
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	2		2		2		2		2	
ชั้นปีที่ 2			2		2		2		2	
ชั้นปีที่ 3					2		2		2	
ชั้นปีที่ 4							2		2	
รวม	2		4		6		8		8	
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา		0		0		0		2		2

2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณปี 66-68

แผนงาน	**ปีงบประมาณ**					
	ปี 2566 (ประมาณการ)		**ปี 2567 (ประมาณการ)**		**ปี 2568 (ประมาณการ)**	
	งบประมาณแผ่นดิน	**งบประมาณเงินรายได้**	**งบประมาณแผ่นดิน**	**งบประมาณเงินรายได้**	**งบประมาณแผ่นดิน**	**งบประมาณเงินรายได้**
การเรียนการสอน	474,017,400	70,804,600	436,036,100	70,804,600	440,396,400	70,804,600
วิจัย	2,180,500		0		0	0
บริการวิชาการแก่สังคม	0	1,714,500	0	1,628,800	0	1,628,800
การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม	0	400,000	0	360,000	0	360,000
สนับสนุนวิชาการ	343,300	1,802,200	350,200	1,712,100	357,200	1,712,100
บริหารมหาวิทยาลัย	33,653,000	28,011,500	33,989,500	24,650,100	34,329,400	24,650,100
รวม	510,194,200	113,700,000	470,375,800	110,122,800	475,083,000	110,122,800
รวมทั้งสิ้น	623,894,200		580,498,600		585,205,800	

2. ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี

แบบ 1.1 210,000 บาท (ปีการศึกษาละ 70,000 บาท/คน)

แบบ 1.2 280,000 บาท (ปีการศึกษาละ 70,000 บาท/คน)

แบบ 2.1 210,000 บาท (ปีการศึกษาละ 70,000 บาท/คน)

แบบ 2.2 280,000 บาท (ปีการศึกษาละ 70,000 บาท/คน)

2.7 ระบบการศึกษา

☑ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เนต

☐ อื่นๆ

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559
2. เป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง แนวปฏิบัติการเปลี่ยนแผนการศึกษา การย้ายสาขาวิชา การรับโอนนักศึกษาและการเทียบโอนหน่วยกิตของนักศึกษาบัณฑิตศึกษา

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร		48	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 1.2	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร		72	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 2.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 2.2	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

ก. ปริญญานิพนธ์

203898 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาต้องเข้าร่วมวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมีทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร

2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์
3. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง
4. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่อง ที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
5. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษาโดยผ่านความเห็นชอบของกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาอังกฤษ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

   นักศึกษาต้องลงทะเบียนและได้รับการประเมินผ่านกระบวนวิชาพื้นฐานและสัมมนา ดังนี้

   203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี)

   203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี)

   203756 (สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี)

   203891 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3)

   203892 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4)

ง. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบและผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ต้วต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก
3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้
4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

หลักสูตร แบบ 1.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

ก. ปริญญานิพนธ์

203897 ดุษฎีนิพนธ์ 72 หน่วยกิต

ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาต้องเข้าร่วมวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมีทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร
2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์
3. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง
4. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยที่ทั้ง 2 เรื่อง มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
5. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษาโดยผ่านความเห็นชอบของกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาอังกฤษ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องลงทะเบียนและได้รับการประเมินผ่านกระบวนวิชาพื้นฐานและสัมมนา ดังนี้

203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี)

203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี)

203755 (การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ)

203756 (สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี)

203791 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1)

203792 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2)

203891 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3)

203892 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4)

ง. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบและผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก
3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้
4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

หลักสูตร แบบ 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
ก. กระบวนวิชาเรียน	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
1. กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
1.1 กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ		3 หน่วยกิต
203756 สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมี ผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี		1 หน่วยกิต
203891 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3		1 หน่วยกิต
203892 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4		1 หน่วยกิต
1.1.2 กระบวนวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ หรือ จากกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดสาขาวิชาเคมี (203) ที่คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ของนักศึกษาเห็นชอบ

203701	เคมีคอมบิเนทอเรียล	2	หน่วยกิต
203704	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2	หน่วยกิต
203705	การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี	2	หน่วยกิต
203708	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203709	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203713	ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203714	ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์	3	หน่วยกิต

203715	วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203717	เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่	2	หน่วยกิต
203718	เคมีและการประยุกต์ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง	2	หน่วยกิต
203719	เคมีของวัสดุอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203721	อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี	3	หน่วยกิต
203722	จลนพลศาสตร์เคมี	3	หน่วยกิต
203723	เคมีไฟฟ้า	2	หน่วยกิต
203724	เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี	3	หน่วยกิต
203725	เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว	3	หน่วยกิต
203732	การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	3	หน่วยกิต
203734	การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี	3	หน่วยกิต
203735	การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล	2	หน่วยกิต
203736	สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์	3	หน่วยกิต
203737	ไบโอเซนเซอร์	2	หน่วยกิต
203739	การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203741	พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์	3	หน่วยกิต
203743	เอนไซม์วิทยา	3	หน่วยกิต
203745	เคมีของโปรตีน	3	หน่วยกิต
203749	วิธีการวิจัยทางชีวเคมี	4	หน่วยกิต
203751	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์	3	หน่วยกิต
203752	อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	3	หน่วยกิต
203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี	2	หน่วยกิต
203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี	2	หน่วยกิต
203755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ	1	หน่วยกิต
203775	การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
203776	พอลิเมอร์คอมโพสิต	3	หน่วยกิต
203777	พอลิเมอร์เบลนด์	3	หน่วยกิต
203778	การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร	3	หน่วยกิต
203803	สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร	2	หน่วยกิต
203804	เคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก	2	หน่วยกิต
203805	เคมีสีเขียวและความยั่งยืน	2	หน่วยกิต

203806	โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์		2	หน่วยกิต
203807	เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล		3	หน่วยกิต
203814	เคมีโลหอินทรีย์		3	หน่วยกิต
203815	โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์		2	หน่วยกิต
203821	เคมีควอนตัม		3	หน่วยกิต
203823	โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล		3	หน่วยกิต
203824	ผลึกศาสตร์เชิงเคมี		3	หน่วยกิต
203825	ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์		3	หน่วยกิต
203826	อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ		2	หน่วยกิต
203827	สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล		2	หน่วยกิต
203828	การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์		3	หน่วยกิต
203829	สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ		3	หน่วยกิต
203831	เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์		2	หน่วยกิต
203833	สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง		3	หน่วยกิต
203838	เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง		2	หน่วยกิต
203841	โภชนการเชิงชีวเคมี		3	หน่วยกิต
203842	ชีวเคมีของเยื่อเซลล์		3	หน่วยกิต
203844	ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก		3	หน่วยกิต
203869	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี		1	หน่วยกิต
203879	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี		2	หน่วยกิต
1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ (ถ้ามี)		ไม่เกิน	3	หน่วยกิต
1.2.1 กระบวนวิชาบังคับ			ไม่มี	
1.2.2 กระบวนวิชาเลือก (ถ้ามี)		ไม่เกิน	3	หน่วยกิต

โดยเป็นกระบวนวิชาที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ทั้งนี้นักศึกษาสามารถใช้กระบวนวิชาในหมวด 1.1.2 กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะทดแทนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้

2. กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง

กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษา นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ข. ปริญญานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

203899 ดุษฎีนิพนธ์ 36 หน่วยกิต

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาอังกฤษ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา ไม่มี

ง. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาต้องเสนอแผนการศึกษาแสดงกระบวนวิชาที่ควรจะสอดคล้องกับงานวิจัย ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาแรก
2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์
3. นักศึกษาต้องเข้าร่วมวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมีทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร
4. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง
5. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป

จ. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก
3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้
4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

หลักสูตร แบบ 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ก. กระบวนวิชาเรียน	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
1. กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
1.1 กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ		6	หน่วยกิต
203755 การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ		1	หน่วยกิต
203756 สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี		1	หน่วยกิต
203791 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1		1	หน่วยกิต
203792 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2		1	หน่วยกิต
203891 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3		1	หน่วยกิต
203892 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4		1	หน่วยกิต
1.1.2 กระบวนวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต

โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ หรือ จากกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดสาขาวิชาเคมี (203) ที่คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ของนักศึกษาเห็นชอบ

203701	เคมีคอมบิเนทอเรียล	2	หน่วยกิต
203704	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2	หน่วยกิต
203705	การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี	2	หน่วยกิต
203708	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203709	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203713	ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203714	ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203715	วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203717	เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่	2	หน่วยกิต
203718	เคมีและการประยุกต์ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง	2	หน่วยกิต
203719	เคมีของวัสดุอนินทรีย์	3	หน่วยกิต
203721	อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี	3	หน่วยกิต
203722	จลนพลศาสตร์เคมี	3	หน่วยกิต
203723	เคมีไฟฟ้า	2	หน่วยกิต
203724	เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี	3	หน่วยกิต

203725	เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว	3	หน่วยกิต
203732	การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	3	หน่วยกิต
203734	การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี	3	หน่วยกิต
203735	การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล	2	หน่วยกิต
203736	สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์	3	หน่วยกิต
203737	ไบโอเซนเซอร์	2	หน่วยกิต
203739	การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203741	พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์	3	หน่วยกิต
203743	เอนไซม์วิทยา	3	หน่วยกิต
203745	เคมีของโปรตีน	3	หน่วยกิต
203749	วิธีการวิจัยทางชีวเคมี	4	หน่วยกิต
203751	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์	3	หน่วยกิต
203752	อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	3	หน่วยกิต
203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี	2	หน่วยกิต
203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี	2	หน่วยกิต
203775	การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
203776	พอลิเมอร์คอมโพสิต	3	หน่วยกิต
203777	พอลิเมอร์เบลนด์	3	หน่วยกิต
203778	การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร	3	หน่วยกิต
203803	สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร	2	หน่วยกิต
203804	เคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก	2	หน่วยกิต
203805	เคมีสีเขียวและความยั่งยืน	2	หน่วยกิต
203806	โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	2	หน่วยกิต
203807	เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล	3	หน่วยกิต
203814	เคมีโลหอินทรีย์	3	หน่วยกิต
203815	โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์	2	หน่วยกิต
203821	เคมีควอนตัม	3	หน่วยกิต
203823	โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล	3	หน่วยกิต
203824	ผลึกศาสตร์เชิงเคมี	3	หน่วยกิต
203825	ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
203826	อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ	2	หน่วยกิต

203827	สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล	2	หน่วยกิต
203828	การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3	หน่วยกิต
203829	สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ	3	หน่วยกิต
203831	เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์	2	หน่วยกิต
203833	สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง	3	หน่วยกิต
203838	เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง	2	หน่วยกิต
203841	โภชนการเชิงชีวเคมี	3	หน่วยกิต
203842	ชีวเคมีของเยื่อเซลล์	3	หน่วยกิต
203844	ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก	3	หน่วยกิต
203869	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	1	หน่วยกิต
203879	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	2	หน่วยกิต

1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ (ถ้ามี) ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

1.2.1 กระบวนวิชาบังคับ ไม่มี

1.2.2 กระบวนวิชาเลือก (ถ้ามี) ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

โดยเป็นกระบวนวิชาที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ทั้งนี้นักศึกษาสามารถใช้กระบวนวิชาในหมวด 1.1.2 กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะทดแทนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้

3. กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง

กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษา นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ข. ปริญญานิพนธ์

203898 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาอังกฤษ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา ไม่มี

ง . กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาต้องเสนอแผนการศึกษาแสดงกระบวนวิชาที่ควรจะสอดคล้องกับงานวิจัย ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาแรก

2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์
3. นักศึกษาต้องเข้าร่วมวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมีทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร
4. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง
5. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง

จ. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบและผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ต้วต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก
3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้
4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

Type 1.1 : For student with master's degree

Degree requirements 48 credits

A. Thesis

203898 Doctoral Thesis 48 credits

B. Academic activities

1. A student has to attend the Graduate Seminar in Chemistry every semester throughout the program.
2. A student must complete an approval on his/her thesis proposal agreed by the Thesis Advisory Committee and the Graduate Program Administrative Committee before his/her Ph.D. thesis defense is taken place.

3. A student must present at least one work from an entire or part of his/her Ph.D. thesis in a well-acknowledged international conference.
4. At least two articles, in relevant to an entire or a part of student's thesis, must be published or accepted for publication in well-acknowledged international journals indexed in either ISI, Scopus, Web of Science or Pubmed database. The student must be first-authored of at least one of these two articles, which is required to be Alternatively, an entire or a part of his/her thesis is GRANTED either a patent filling number with an evaluation of the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 6, or classification as an innovation with the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 7. These patent or innovation can be substitued to a published article in a journal.
5. A student must submit his/her study progress report approved by the Graduate Program Administrative Committee to the Graduate School every semester.

C. Non-credit courses

1. Requirement of the Graduate School English
2. Requirement of the program

   The following courses must be enrolled and granted the Satisfory (S) grade.

   - 203753 (Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry)
   - 203754 (Statistics and Computer Programs for Chemical Research)
   - 203756 (Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory)
   - 203891 (Graduate Seminar in Chemistry 3)
   - 203892 (Graduate Seminar in Chemistry 4)

D. Qualifying examination

1. A student must pass a qualifying examination as an evaluation of his/her competency in order to proceed with a Ph.D. thesis proposal.
2. A student may re-take a qualifying examination if he/she fails the first time and it must be completed within the consecutive regular semester.
3. If a student is not qualified conforming to a qualifying examination, he/she may be transferred to Master's Degree Program upon an approval of the Graduate Program Administrative Committee.

4. A student must pass a qualifying examination prior to entering the joint degree program.

Type 1.2 : For student with bachelor's degree

Degree requirements 72 credits

A. Thesis

203897 Doctoral Thesis 72 credits

B. Academic activities

1. A student has to attend the Graduate Seminar in Chemistry every semester throughout the program.
2. A student must complete an approval on his/her thesis proposal agreed by the Thesis Advisory Committee and the Graduate Program Administrative Committee before his/her Ph.D. thesis defense is taken place.
3. A student must present at least one work from an entire or part of his/her Ph.D. thesis in a well-acknowledged international conference.
4. At least two articles, in relevant to an entire or a part of student's thesis, must be published or accepted for publication in well-acknowledged international journals. The student must be first-authored of both articles which must be indexed in either ISI, Scopus, Web of Science or Pubmed database. Alternatively, an entire or a part of his/her thesis is GRANTED either a patent filling number with an evaluation of the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 6, or classification as an innovation with the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 7. These patent or innovation can be substitued to a published article in a journal.
5. A student must submit his/her study progress report approved by the Graduate Program Administrative Committee to the Graduate School every semester.

C. Non-credit courses

1. Requirement of the Graduate School English
2. Requirement of the program

The following courses must be enrolled and granted the Satisfory (S) grade.

- 203753 (Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry)
- 203754 (Statistics and Computer Programs for Chemical Research)

- 203755 (Professional Handling and Management of Chemical Hazards)
- 203756 (Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory)
- 203791 (Graduate Seminar in Chemistry 1)
- 203792 (Graduate Seminar in Chemistry 2)
- 203891 (Graduate Seminar in Chemistry 3)
- 203892 (Graduate Seminar in Chemistry 4)

D. Qualifying examination

1. A student must pass a qualifying examination as an evaluation of his/her competency in order to proceed with a Ph.D. thesis proposal.
2. A student may re-take a qualifying examination if he/she fails the first time and it must be completed within the consecutive regular semester.
3. If a student is not qualified conforming to a qualifying examination, he/she may be transferred to Master's Degree Program upon an approval of the Graduate Program Administrative Committee.
4. A student must pass a qualifying examination prior to entering the joint degree program.

Type 2.1 : For student with master's degree

Degree requirements	a minimum of	48	credits
A. Course work	a minimum of	12	credits
1. Graduate Courses	a minimum of	12	credits
1.1 Field of Specialization	a minimum of	9	credits
1.1.1 Required courses		3	credits
203756 Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory		1	credit
203891 Graduate Seminar in Chemistry 3		1	credit
203892 Graduate Seminar in Chemistry 4		1	credit
1.1.2 Elective courses	a minimum of	6	credits

Elective courses in Field of Specialization are courses enlisted below and any other graduate courses in chemistry (203) which have been approved by the Thesis Advisory Committee.

203701	Combinatorial Chemistry	2	credits
203704	Natural Products Chemistry	2	credits
203705	Phytochemical Analysis	2	credits
203708	Advanced Organic Synthesis	3	credits
203709	Advanced Organic Spectroscopy	3	credits
203713	Inorganic Reactions and Mechanisms	3	credits
203714	Comprehensive Inorganic Chemistry	3	credits
203715	Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry	3	credits
203717	Chemistry and Applications of Batteries	2	credits
203718	Chemistry and applications of Photocatalysis	2	credits
203719	Chemistry of Inorganic Materials	3	credits
203721	Chemical Thermodynamics	3	credits
203722	Chemical Kinetics	3	credits
203723	Electrochemistry	2	credits
203724	Nuclear and Radiochemistry	3	credits
203725	Colloid and Surface Chemistry	3	credits
203732	Electroanalysis	3	credits
203734	Chemical Analysis by Chromatographic Methods	3	credits
203735	Analysis of Foods and Nutraceuticals	2	credits
203736	Essence in Analytical Chemistry	3	credits
203737	Biosensors	2	credits
203739	Advanced Chemical Analysis	3	credits
203741	Plant Biochemistry and Applications	3	credits
203743	Enzymology	3	credits
203745	Protein Chemistry	3	credits
203749	Research Methods in Biochemistry	4	credits
203751	Computational Chemistry	3	credits
203752	Electronics of Analytical Instruments for Chemistry	3	credits
203753	Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry	2	credits

203754	Statistics and Computer Programs for Chemical Research	2	credits
203755	Professional Handling and Management of Chemical Hazards	1	credit
203775	Polymer Characterization and Properties	3	credits
203776	Polymer Composites	3	credits
203777	Polymer Blends	3	credits
203778	Polymer Degradation and Stabilization	3	credits
203803	Stereochemistry and Asymmetric Synthesis	2	credits
203804	Chemistry of Heterocyclic Compounds	2	credits
203805	Green Chemistry and Sustainability	2	credits
203806	Organotransition Metals in Organic Synthesis	2	credits
203807	Physical Organic Chemistry	3	credits
203814	Organometallic Chemistry	3	credits
203815	Coordination Polymers and Metal Organic Frameworks	2	credits
203821	Quantum Chemistry	3	credits
203823	Molecular Structures and Interactions	3	credits
203824	Chemical Crystallography	3	credits
203825	Molecular Phenomena in Polymer Science	3	credits
203826	Statistical Thermodynamics	2	credits
203827	Molecular Spectroscopy	2	credits
203828	Polymer Synthesis and Characterization	3	credits
203829	Polymer Properties and Testing	3	credits
203831	Introductory Chemometrics for Scientific Data Analysis	2	credits
203833	Advanced Analytical Spectroscopy	3	credits
203838	Analytical Techniques for Surface and Structural Characterization	2	credits
203841	Biochemical Aspects of Nutrition	3	credits
203842	Biochemistry of Membranes	3	credits
203844	Biochemistry of Nucleic Acids	3	credits

203869 Selected Topics in Chemistry		1 credit
203879 Selected Topics in Chemistry		2 credits
1.2 Other courses (if any)	a maximum of	3 credits
1.2.1 Required courses		none
1.2.2 Elective courses (if any)	a maximum of	3 credits

Elective courses are any graduate courses which may not be chemistry subject. The students must seek approval from his/her Thesis Advisory Committee and the Graduate Program Administrative Committee before registering these courses. Elective courses in field of specialization listed in 1.1.2 may also be counted in this category.

2. Advanced undergraduate courses

In case the student lacks some basic knowledge which is necessary for education, the student must enroll some advanced undergraduate courses(s) under the recommendation of program administrative committee

B. Thesis

203899 Doctoral Thesis	36 credits

C. Non-credit courses

1. Graduate School requirement	English
2. Program requirement	none

D. Academic activities

1. A student must submit his/her study plan approved by his/her Thesis Advisory Committee to the Graduate Program Administrative Committee within the first semester of the enrollment.
2. A student must complete an approval on his/her thesis proposal agreed by the Thesis Advisory Committee and the Graduate Program Administrative Committee before his/her Ph.D. thesis defense is taken place.
3. A student has to attend the Graduate Seminar in Chemistry every semester throughout the program.
4. A student must present at least one work from an entire or part of his/her Ph.D. thesis in a well-acknowledged international conference.
5. At least one article, in relevant to an entire or a part of student's thesis, must be published or accepted for publication in well-acknowledged

international journals. This article must be first-authored by the student and indexed in either ISI, Scopus, Web of Science or Pubmed database. Alternatively, an entire or a part of his/her thesis is GRANTED either a patent filling number with an evaluation of the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 6, or classification as an innovation with the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 7.

E. Qualifying Examination

1. A student must pass a qualifying examination as an evaluation of his/her competency in order to proceed with a Ph.D. thesis proposal.
2. A student may re-take a qualifying examination if he/she fails the first time and it must be completed within the consecutive regular semester.
3. If a student is not qualified conforming to a qualifying examination, he/she may be transferred to Master's Degree Program upon an approval of the Graduate Program Administrative Committee.
4. A student must pass a qualifying examination prior to entering the joint degree program.

Type 2.2 : For student with bachelor's Degree

Degree requirements	a minimum of	72	credits
A. Coursework	a minimum of	24	credits
1. Graduate Courses	a minimum of	24	credits
1.1 Field of Specialization	a minimum of	18	credits
1.1.1 Required courses		6	credits
203755 Professional Handling and Management of Chemical Hazards		1	credit
203756 Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory		1	credit
203791 Graduate Seminar in Chemistry 1		1	credit
203792 Graduate Seminar in Chemistry 2		1	credit
203891 Graduate Seminar in Chemistry 3		1	credit
203892 Graduate Seminar in Chemistry 4		1	credit

1.1.2 Elective courses a minimum of 12 credits

Elective courses in Field of Specialization are courses enlisted below and any other graduate courses in chemistry (203) which have been approved by the Thesis Advisory Committee.

203701	Combinatorial Chemistry	2	credits
203704	Natural Products Chemistry	2	credits
203705	Phytochemical Analysis	2	credits
203708	Advanced Organic Synthesis	3	credits
203709	Advanced Organic Spectroscopy	3	credits
203713	Inorganic Reactions and Mechanisms	3	credits
203714	Comprehensive Inorganic Chemistry	3	credits
203715	Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry	3	credits
203717	Chemistry and Applications of Batteries	2	credits
203718	Chemistry and Applications of Photocatalysis	2	credits
203719	Chemistry of Inorganic Materials	3	credits
203721	Chemical Thermodynamics	3	credits
203722	Chemical Kinetics	3	credits
203723	Electrochemistry	2	credits
203724	Nuclear and Radiochemistry	3	credits
203725	Colloid and Surface Chemistry	3	credits
203732	Electroanalysis	3	credits
203734	Chemical Analysis by Chromatographic Methods	3	credits
203735	Analysis of Foods and Nutraceuticals	2	credits
203736	Essence in Analytical Chemistry	3	credits
203737	Biosensors	2	credits
203739	Advanced Chemical Analysis	3	credits
203741	Plant Biochemistry and Applications	3	credits
203743	Enzymology	3	credits
203745	Protein Chemistry	3	credits
203749	Research Methods in Biochemistry	4	credits
203751	Computational Chemistry	3	credits

203752	Electronics of Analytical Instruments for Chemistry	3	credits
203753	Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry	2	credits
203754	Statistics and Computer Programs for Chemical Research	2	credits
203775	Polymer Characterization and Properties	3	credits
203776	Polymer Composites	3	credits
203777	Polymer Blends	3	credits
203778	Polymer Degradation and Stabilization	3	credits
203803	Stereochemistry and Asymmetric Synthesis	2	credits
203804	Chemistry of Heterocyclic Compounds	2	credits
203805	Green Chemistry and Sustainability	2	credits
203806	Organotransition Metals in Organic Synthesis	2	credits
203807	Physical Organic Chemistry	3	credits
203814	Organometallic Chemistry	3	credits
203815	Coordination Polymers and Metal Organic Frameworks	2	credits
203821	Quantum Chemistry	3	credits
203823	Molecular Structures and Interactions	3	credits
203824	Chemical Crystallography	3	credits
203825	Molecular Phenomena in Polymer Science	3	credits
203826	Statistical Thermodynamics	2	credits
203827	Molecular Spectroscopy	2	credits
203828	Polymer Synthesis and Characterization	3	credits
203829	Polymer Properties and Testing	3	credits
203831	Introductory Chemometrics for Scientific Data Analysis	2	credits
203833	Advanced Analytical Spectroscopy	3	credits
203838	Analytical Techniques for Surface and Structural Characterization	2	credits
203841	Biochemical Aspects of Nutrition	3	credits
203842	Biochemistry of Membranes	3	credits

203844	Biochemistry of Nucleic Acids	3	credits
203869	Selected Topics in Chemistry	1	credit
203879	Selected Topics in Chemistry	2	credits

1.2 Other courses (if any) a maximum of 6 credits

1.2.1 Required courses none

1.2.2 Elective courses (if any) a maximum of 6 credits

Elective courses are any graduate courses which may not be chemistry subject. The students must seek approval from his/her Thesis Advisory Committee and the Graduate Program Administrative Committee before registering these courses. Elective courses in field of specialization listed in 1.1.2 may also be counted in this category.

2. Advanced Undergraduate Courses

In case the student lacks some basic knowledge which is necessary for education, the student must enroll some advanced undergraduate courses(s) under the recommendation of program administrative committee

B. Thesis

203898	Doctoral Thesis	48	credits

C. Non-credit Courses

1. Graduate School requirement English
2. Program requirement none

D. Academic activities

1. A student must submit his/her study plan approved by his/her Thesis Advisory Committee to the Graduate Program Administrative Committee within the first semester of the enrollment.
2. A student must complete an approval on his/her thesis proposal agreed by the Thesis Advisory Committee and the Graduate Program Administrative Committee before his/her Ph.D. thesis defense is taken place.
3. A student has to attend the Graduate Seminar in Chemistry every semester throughout the program.
4. A student must present at least one work from an entire or part of his/her Ph.D. thesis in a well-acknowledged international conference.

5. At least two articles, in relevant to an entire or a part of student's thesis, must be published or accepted for publication in well-acknowledged international journals indexed in either ISI, Scopus, Web of Science or Pubmed database. The student must be first-authored of at least one of these two articles. Alternatively, an entire or a part of his/her thesis is GRANTED either a patent filling number with an evaluation of the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 6, or classification as an innovation with the Readiness level (TRL/PRL/SRL) of 7. These patent or innovation can be substitued to a published article in a journal.

E. Qualifying Examination

1. A student must pass a qualifying examination as an evaluation of his/her competency prior to proceeding with a Ph.D. thesis proposal.
2. A student may re-take a qualifying examination if he/she fails the first time and it must be completed within the consecutive regular semester.
3. If a student is not qualified conforming to a qualifying examination, he/she may be transferred to Master's Degree Program upon an approval of the Graduate Program Administrative Committee.
4. A student must pass a qualifying examination prior to entering the joint degree program.

3.1.3 กระบวนวิชา

(1) กระบวนวิชาบังคับ (สำหรับ แบบ 2.1 และ แบบ 2.2)		หน่วยกิต
203755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ Professional Handling and Management of Chemical Hazards	1(1-0-2)
203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมี ผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี (Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory)	1(0-2-1)
203791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 (Graduate Seminar in Chemistry 1)	1(1-0-2)
203792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 (Graduate Seminar in Chemistry 2)	1(1-0-2)

203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	1(1-0-2)
	(Graduate Seminar in Chemistry 3)	
203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4	1(1-0-2)
	(Graduate Seminar in Chemistry 4)	

(2) หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ (สำหรับ แบบ 2.1 และ 2.2)		หน่วยกิต
203701	เคมีคอมบิเนทอเรียล	2(2-0-4)
	(Combinatorial Chemistry)	
203704	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2(2-0-4)
	(Natural Products Chemistry)	
203705	การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี	2(2-0-4)
	(Phytochemical Analysis)	
203708	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)
	(Advanced Organic Synthesis)	
203709	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)
	(Advanced Organic Spectroscopy)	
203713	ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์	3(3-0-6)
	(Inorganic Reactions and Mechanisms)	
203714	ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์	3(3-0-6)
	(Comprehensive Inorganic Chemistry)	
203715	วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์	3(3-0-6)
	(Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry)	
203717	เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่	2(2-0-4)
	(Chemistry and Applications of Batteries)	
203718	เคมีและการประยุกต์ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง	2(2-0-4)
	(Chemistry and Applications of Photocatalysis)	
203719	เคมีของวัสดุอนินทรีย์	3(3-0-6)
	(Chemistry of Inorganic Materials)	
203721	อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี	3(3-0-6)
	(Chemical Thermodynamics)	
203722	จลนพลศาสตร์เคมี	3(3-0-6)
	(Chemical Kinetics)	

203723	เคมีไฟฟ้า (Electrochemistry)	2(2-0-4)
203724	เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี (Nuclear and Radiochemistry)	3(3-0-6)
203725	เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว (Colloid and Surface Chemistry)	3(3-0-6)
203732	การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า (Electroanalysis)	3(2-3-4)
203734	การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี (Chemical Analysis by Chromatographic Methods)	3(2-3-4)
203735	การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล (Analysis of Foods and Nutraceuticals)	2(2-0-4)
203736	สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์ (Essence in Analytical Chemistry)	3(3-0-6)
203737	ไบโอเซนเซอร์ (Biosensors)	2(2-0-4)
203739	การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Analysis)	3(3-0-6)
203741	พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์ (Plant Biochemistry and Applications)	3(3-0-6)
203743	เอนไซม์วิทยา (Enzymology)	3(3-0-6)
203745	เคมีของโปรตีน (Protein Chemistry)	3(3-0-6)
203749	วิธีการวิจัยทางชีวเคมี (Research Methods in Biochemistry)	4(2-6-4)
203751	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ (Computational Chemistry)	3(2-3-4)
203752	อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (Electronics of Analytical Instruments for Chemistry)	3(2-3-4)
203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี (Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry)	2(2-0-4)

203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี (Statistics and Computer Programs for Chemical Research)	2(2-0-4)
203775	การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์ (Polymer Characterization and Properties)	3(3-0-6)
203776	พอลิเมอร์คอมโพสิต (Polymer Composites)	3(3-0-6)
203777	พอลิเมอร์เบลนด์ (Polymer Blends)	3(3-0-6)
203778	การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร (Polymer Degradation and Stabilization)	3(3-0-6)
203803	สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร (Stereochemistry and Asymmetric Synthesis)	2(2-0-4)
203804	เคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก (Chemistry of Heterocyclic Compounds)	2(2-0-4)
203805	เคมีสีเขียวและความยั่งยืน (Green Chemistry and Sustainability)	2(2-0-4)
203806	โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ (Organotransition Metals in Organic Synthesis)	2(2-0-4)
203807	เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล (Physical Organic Chemistry)	3(3-0-6)
203814	เคมีโลหอินทรีย์ (Organometallic Chemistry)	3(3-0-6)
203815	โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ (Coordination Polymers and Metal Organic Frameworks)	2(2-0-4)
203821	เคมีควอนตัม (Quantum Chemistry)	3(3-0-6)
203823	โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล (Molecular Structures and Interactions)	3(3-0-6)
203824	ผลึกศาสตร์เชิงเคมี (Chemical Crystallography)	3(3-0-6)
203825	ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ (Molecular Phenomena in Polymer Science)	3(3-0-6)

203826	อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical Thermodynamics)	2(2-0-4)
203827	สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล (Molecular Spectroscopy)	2(2-0-4)
203828	การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ (Polymer Synthesis and Characterization)	3(3-0-6)
203829	สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ (Polymer Properties and Testing)	3(3-0-6)
203831	เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Introductory Chemometrics for Scientific Data Analysis)	2(2-0-4)
203833	สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง (Advanced Analytical Spectroscopy)	3(3-0-6)
203838	เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง (Analytical Techniques for Surface and Structural Characterization)	2(2-0-4)
203841	โภชนการเชิงชีวเคมี (Biochemical Aspects of Nutrition)	3(3-0-6)
203842	ชีวเคมีของเยื่อเซลล์ (Biochemistry of Membranes)	3(3-0-6)
203844	ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก (Biochemistry of Nucleic Acids)	3(3-0-6)
203869	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)	1(1-0-2)
203879	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)	2(2-0-4)

(3) หมวดปริญญานิพนธ์

203897	Doctoral Thesis (ดุษฎีนิพนธ์)	72 หน่วยกิต
203898	Doctoral Thesis (ดุษฎีนิพนธ์)	48 หน่วยกิต
203899	Doctoral Thesis (ดุษฎีนิพนธ์)	36 หน่วยกิต

(4) กระบวนวิชาตามเงื่อนไขโดยไม่นับหน่วยกิตสะสม (สำหรับแบบ 1.1 และ 1.2) หน่วยกิต

203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี (Critical Reading, Writing and Communication in Chemistry)	2(2-0-4)
203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี (Statistics and Computer Programs for Chemical Research)	2(2-0-4)
203755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ (Professional Handling and Management of Chemical Hazards)	1(1-0-2)
203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมี ผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี (Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory)	1(0-2-1)
203791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 (Graduate Seminar in Chemistry 1)	1(1-0-2)
203792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 (Graduate Seminar in Chemistry 2)	1(1-0-2)
203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 (Graduate Seminar in Chemistry 3)	1(1-0-2)
203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 (Graduate Seminar in Chemistry 4)	1(1-0-2)

<u>หมายเหตุ</u> รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลขหลักร้อย แสดงถึง กระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

3. เลขหลักสิบ แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา

เลข 0 คือ แขนงเคมีอินทรีย์

เลข 1 คือ แขนงเคมีอนินทรีย์

เลข 2 คือ แขนงเคมีเชิงฟิสิกส์

เลข 3 คือ แขนงเคมีวิเคราะห์

เลข 5 คือ กระบวนวิชากลาง

เลข 9 คือ กระบวนวิชาสัมมนาและปริญญานิพนธ์

4. เลขหลักหน่วย แสดงถึง อนุกรมของหมวดหมู่ของวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แบบ 1.1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry	-	203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี Statistics and Computer Programs for Chemical Research	-
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying examination	-
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
	รวม	-		รวม	-

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
	เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-	203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 Graduate Seminar in Chemistry 3	-
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry		203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory	-
	รวม	12		รวม	12

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 Graduate Seminar in Chemistry 4	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend Graduate Seminar in Chemistry	-
				สอบดุษฎีนิพนธ์ Thesis Defend	-
	รวม	12		รวม	12

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

3.1.4.2 แบบ 1.2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry	-	203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี Statistics and Computer Programs for Chemical Research	-
203755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ Professional Handling and Management of Chemical Hazards	-		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying examination	-
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-			
	รวม	-		รวม	-

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
	เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-	203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 Graduate Seminar in Chemistry 1	-
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-			
	รวม	12		รวม	12

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 Graduate Seminar in Chemistry 2	-	203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 Graduate Seminar in Chemistry 3	-
203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory	-			
	รวม	12		รวม	12

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 Graduate Seminar in Chemistry 4	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
				สอบดุษฎีนิพนธ์ Thesis Defend	-
	รวม	12		รวม	12

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

3.1.4.3 แบบ 2.1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
	เสนอแผนการศึกษากระบวนวิชา Present study plan	-		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying examination	-
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-		กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ Elective courses	4
	กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ Elective courses in field of specialization	4			
	รวม	4		รวม	4

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 Graduate Seminar in Chemistry 3	1	203899	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
	กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ Elective courses	1	203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory	1
	เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
	รวม	2		รวม	13

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203899	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203899	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 Graduate Seminar in Chemistry 4	1		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
				สอบดุษฎีนิพนธ์ Thesis Defend	-
	รวม	13		รวม	12

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.4.4 แบบ 2.2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ Professional Handling and Management of Chemical Hazards	1		กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ Elective courses	8
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-
	เสนอแผนการศึกษากระบวนวิชา Present study plan	-	203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory	1
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-		-	-
	รวม	1		รวม	9

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
	กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ Elective courses	8		กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ Elective courses	2
	เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี Attend the Graduate Seminar in Chemistry	-		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying examination	-
		-		เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-
	รวม	8		รวม	2

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 Graduate Seminar in Chemistry 1	1	203792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 Graduate Seminar in Chemistry 2	1
	รวม	13		รวม	13

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 Graduate Seminar in Chemistry 3	1	203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 Graduate Seminar in Chemistry 4	1
				สอบดุษฎีนิพนธ์ Thesis Defend	-
	รวม	13		รวม	13

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

ระบุไว้ในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	รศ.ดร.จรูญ จักร์มุณี*	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2533	4.5	24.75	4.5	24.75	179 (63)
2	รศ.ดร.วินิตา บุณโยดม*	Ph.D. (Physical Chemistry), University of Leeds, UK, 2000 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2533	3.0	4.5	3.0	4.5	89 (33)
3	รศ.ดร.เกียรติคุณ มะโนเครื่อง*	Ph.D. (Materials Science and Engineering), The Pennsilvania State University, USA, 2010 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	15	4.5	15	4.5	9 (3)
4	รศ.ดร.กรธัช อุ่นนันกาศ	Ph.D. (Chemistry), University of Wollongong, Australia, 2010 วท.ม. (เคมีฟิสิกัล), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	16.5	0	16.5	0.5	56 (26)
5	รศ.ดร.ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ	ปร.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2549	20.25	0	20.25	0.5	31 (5)
6	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, 2541	17.1	6.03	17.1	6.03	10 (3)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
7	ผศ.ดร.กุลภา ชนะวรรโณ	Ph.D. (Chemistry), The University of Akron, USA, 2016 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550	23.69	0	23.69	0.5	54 (4)
8	ศ.เกียรติคุณ ดร.เกตุ กรุดพันธ์	Ph.D. (Analytical Chemistry), Liverpool John Moores University, UK, 1981 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2517	-	0.68	-	0.5	199 (32)
9	ผศ.ดร.คณารัฐ ณ ลำปาง	Ph.D. (Chemistry), University of Leeds, UK, 2005 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	16.5	9	16.5	9	11 (3)
10	ผศ.ดร.จิดาภา ทิน้อย	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	16.76	0	16.76	0.5	9 (9)
11	ผศ.ดร.ชนิดา พวงพิลา	วท.ด. (เคมีวิเคราะห์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549	18	6.75	18	6.75	10 (3)
12	อ.ดร.ชนิสร เหง้าจำปา	Ph.D. (Pharmacy), The University of Nottingham, UK, 2014 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550	12	11.25	12	11.25	13 (3)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
13	ผศ.ดร.ชำนาญ ราญฎร	Ph.D. (Chemistry), University of St Andrews, UK, 2010 วท.ม. (อนินทรีย์เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539	14.25	0	14.25	0.5	42 (15)
14	รศ.ดร.ฐปนีย์ สารครศรี	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	9	6.75	9	6.75	70 (21)
15	ผศ.ดร.ณปภา พรหมสวรรค์	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Bristol, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	24.75	0	24.75	0.5	13 (5)
16	ผศ.ดร.ทินกร กันยานี	ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และอนินทรีย์เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539	22.5.	0	22.5.	0.5	13 (7)
17	รศ.ดร.ธัญวดี ลิ้มธรากุล	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Wollongong, Australia, 2010 วท.ม. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2542	25.74	0	25.74	0.5	56 (6)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
18	ผศ.ดร.นพกาญจน์ จันทร์เดช	Ph.D. (Engineering), Ritsumeikan University, Japan, 2003 วท.ม. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542 วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	19.76	0	19.76	0.5	9 (6)
19	ผศ.ดร.นรินทร์ ลาวัลย์	Ph.D. (Chemistry), University of Bristol, UK, 2010 วท.ม. (เคมีฟิสิกัล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544	21.75	0	21.75	0.5	20 (13)
20	อ.ดร.นัทธวัฒน์ เสมากูล	Ph.D. (Chemistry), Colorado State University, USA, 2017 M.S. (Chemistry), Colorado State University, USA, 2015 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553	7.5	0	7.5	0.5	14 (11)
21	รศ.ดร.นัทธี สุรีย์	Ph.D. (Biochemistry and Molecular Biology), University of California, USA, 2009 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544	17.25	2.25	17.25	2.25	22 (7)
22	รศ.ดร.นาวี กังวาลย์	Ph.D. (Physical Chemistry), University of Utah, USA, 2007 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543	16.5	22.5	16.5	22.5	166 (46)
23	รศ.ดร.บูรภัทร์ อินทรีย์สังวร	Ph.D. (Chemistry and Chemical Engineering), Queen's University of Belfast, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	10.5	11.25	10.5	11.25	65 (29)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
24	รศ.ดร.ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์	ปร.ด. (ฟิสิกส์เชิงเคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	7.5	6.75	7.5	6.75	87 (22)
25	ผศ.ดร.ประพุทธ์ ถาวรยุติการต์	Ph.D. (Inorganic Chemistry), University of Missouri, USA, 2010 วท.ม. (อนินทรีย์เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547 วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541	21.09	2.25	21.09	2.25	11 (6)
26	ผศ.ดร.ปะราลี แว่นแก้ว	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	19.5	4.5	19.5	4.5	18 (8)
27	ผศ.ดร.ปัญชิกา ปรังเขียว	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	19.5	4.5	19.5	4.5	16 (4)
28	ผศ.ดร.พัชณี แสงทอง	Ph.D. (Biomolecular Science), The University of Manchester, UK, 2007 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (รังสีเทคนิค), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	10.5	9	10.5	9	22 (11)
29	ผศ.ดร.พิชญา มังกรอัศวกุล	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) (นานาชาติ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	27.75	2.25	27.75	2.25	33 (18)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
30	รศ.ดร.พุฒินันท์ มีเผ่าพันธ์	ปร.ด. (อินทรีย์เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538	15.6	4.5	15.6	4.5	85 (33)
31	รศ.ดร.ภัทร์นฤน วรจิตติพล	Ph.D. (Nanoscience and Nanotechnology), University of Surrey, UK, 2011 วท.ม. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547	9.75	9	9.75	9	19 (4)
32	ผศ.ดร.ภูมน สุขวงศ์	Ph.D. (Agricultural Science), Tohoku University, Japan, 2009 M.Agr.Sc. (Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries), Tohoku University, Japan, 2006 วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	13.5	15.75	13.5	15.75	38 (10)
33	อ.ดร.ภูมิศร์ ทับทิมแดง	วท.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (นานาชาติ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558 วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (นานาชาติ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550	19.44	2.25	19.44	2.25	13 (8)
34	รศ.ดร.มุกดา ภัทราวราพันธ์	Ph.D. (Chemistry), Texas A&M University, USA, 2002 M.S. (Analytical Chemistry), Birkbeck College, UK, 1996 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537	22.5	2.25	22.5	2.25	70 (11)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
35	ผศ.ดร.รุ้งลาวัลย์ สมสุนันท์	Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), The University of Nottingham, UK, 2009 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539	13.5	4.5	13.5	4.5	18 (10)
36	รศ.ดร.ลลิดา แซงค์	Ph.D. (Biochemistry), Kansas State University, USA, 2002 M.S. (Biochemistry), Kansas State University, USA, 1998 B.A. (Biochemistry), Hood College, USA, 1995	4.5	6.03	4.5	6.03	21 (4)
37	รศ.ดร.ละอองนวล ศรีสมบัติ	Ph.D. (Chemistry), University of Houston, USA, 2008 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	15	4.5	15	4.5	44 (5)
38	รศ.ดร.วงศ์ พะโคดี	วท.ด. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542	13.5	11.25	13.5	11.25	64 (9)
39	ผศ.ดร.วรอนงค์ ลี้วัฒนาผาสุข	Ph.D. (Microbiology), University of Kent, UK, 2010 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	12.75	4.5	12.75	4.5	9 (3)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
40	ผศ.ดร.ว่าน วิริยา	วท.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	27.6	0	27.6	0.5	16 (7)
41	ผศ.ดร.ศรัญพงศ์ ยิ้มกลั่น	Ph.D. (Chemistry), The University of Liverpool, UK, 2016 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550	26.46	6.75	26.46	6.75	16 (11)
42	รศ.ดร.ศิลา กิตติวัชนะ	Ph.D. (Chemistry), University of Bristol,UK, 2010 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	16.5	6.75	16.5	6.75	44 (20)
43	ผศ.ดร.สมชัย ลาภอนันต์นพคุณ	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538 กศ.บ. (วิทยาศาสตร์เคมี), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533	21	0	21	0.5	39 (6)
44	รศ.ดร.สมพร จันทระ	Dr. rer. nat. (Biogeography), Trier University, Germany, 2000 วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	14.19	2.25	14.19	2.25	80 (21)
45	ผศ.ดร.สรพงษ์ จันทร์หอม	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	18.75	4.5	18.75	4.5	12 (3)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
46	รศ.ดร.สุกัญญา มหาธีรานนท์	Ph.D. (Organic Chemistry), University of Wales College of Cardiff, UK, 2001 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529	6.66	0	6.66	0.5	59 (12)
47	รศ.ดร.สุรินทร์ สายปัญญา	Ph.D. (Physical Chemistry), Cardiff University, UK, 2008 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	12.75	4.5	12.75	4.5	41 (14)
48	รศ.ดร.สุลาวัลย์ ขาวผ่อง	ปร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	17.25	9	17.25	9	54 (22)
49	รศ.ดร.แสงรวี ศรีวิชัย	ปร.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	15	9	15	9	30 (4)
50	รศ.ดร.อภินภัส รุจิวัตร์	D. Phil. (Chemistry), Oxford University, UK, 2001 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	6	6.75	6	6.75	75 (17)
51	ผศ.ดร.อภินันท์ กันเปียงใจ	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549	12.26	8.79	12.26	8.79	31 (13)
52	ผศ.ดร.อรุณฉาย สายอ้าย	Dr. rer. nat. (Organic Chemistry), University of Cologne, Germany, 2012 วท.ม. (เคมีอินทรีย์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	20.49	0	20.49	0.5	14 (4)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวนผลงานทางวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
53	ผศ.ดร.วิมล นาคสาทา	วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535	16.5	0	16.5	0.5	14 (2)
54	รศ.ดร.หทัยชนก เนียมทรัพย์	Ph.D. (Biochemistry), University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 1995 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534	14.64	1.8	14.64	1.8	24 (2)
55	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	26.1	0	26.1	0.5	17 (1)

หมายเหตุ 1. * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2. อาจารย์ลำดับที่ 1- 52 คือ อาจารย์ประจำหลักสูตร

3. อาจารย์ลำดับที่ 53- 55 คือ อาจารย์ผู้สอน

3.2.2 อาจารย์พิเศษ ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำดุษฎีนิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การศึกษาวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็นงานวิจัยเต็มเวลาตามที่กำหนดในหน่วยกิตของกระบวนวิชาดุษฎีนิพนธ์ หัวข้อดุษฎีนิพนธ์ต้องมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยทางเคมีเป็นหลัก แต่อาจบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นการศึกษาวิจัยที่มุ่งเน้นไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ จนเกิดเป็นผลงานวิจัยที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้องเหมาะสม และไม่ละเมิดจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ การดำเนินการวิจัยเป็นไปด้วยความ

รับผิดชอบในด้านความปลอดภัยทั้งของตนเองและผู้อื่น เป็นไปด้วยความตระหนักถึงผลทางสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับชุมชน ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ โดยดุษฎีนิพนธ์จะต้องบ่งถึงการเกิดองค์ความรู้ใหม่ และแสดงให้เห็นถึงความสามารถของนักศึกษาในการทำวิจัยได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ลึกซึ้ง และต่อเนื่อง ที่อาจนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมต่อไป

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถ

- วิเคราะห์ วิพากษ์ และประยุกต์ใช้ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อการดำเนินการวิจัยเพื่อตอบสนองต่อหัวข้อวิจัยตามโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่เสนอไว้ได้อย่างเหมาะสม
- แสดงออกถึงความสามารถในการค้นคว้า และการบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูง เพื่อสร้างสรรผลงานวิจัยทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ
- ประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย และการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ
- แสดงออกถึงการเรียนรู้ทักษะใหม่อื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ และการวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต
- ประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ตามบริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้และการวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต
- นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณวิชาชีพ และความเป็นพลเมืองโลก

5.3 ช่วงเวลา

แบบ 1.1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2 - ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3

- นักศึกษาควรสอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติภายในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2

แบบ 1.2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2 - ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

- นักศึกษาควรสอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติภายในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2

แบบ 2.1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2 – ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3

- นักศึกษาควรสอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติภายในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2

แบบ 2.2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3 – ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

- นักศึกษาควรสอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1
- นักศึกษาควรสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติภายในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2
- นักศึกษาควรเสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ภายในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 72 หน่วยกิต

แบบ 2.1 36 หน่วยกิต

แบบ 2.2 48 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 กำหนดให้มีระบบในการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ คณะกรรมการต่างๆ เกี่ยวกับการสอบวัดคุณสมบัติ โครงร่างดุษฎีนิพนธ์ และดุษฎีนิพนธ์ ทั้งนี้หัวข้อและโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ของนักศึกษาต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาเคมี ก่อนเสนอให้คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำคณะวิทยาศาสตร์ พิจารณาให้ความเห็นชอบ

5.5.2 คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์เตรียมความพร้อมให้นักศึกษาสำหรับการสอบวัดคุณสมบัติ

5.5.3 กรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์จัดเวลาให้นักศึกษาเข้าพบเพื่อให้คำปรึกษา และแนะนำการทำงานวิจัยตลอดระยะเวลาการศึกษา จนสำเร็จเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ ตามข้อกำหนดของบัณฑิตวิทยาลัย ทั้งนี้นักศึกษาต้องส่งรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์ดังกล่าวเสนอผ่านภาควิชาเคมี เพื่อเสนอชื่อกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ ให้คณะวิทยาศาสตร์ แต่งตั้ง โดยกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ต้องเป็นไปตามข้อบังคับการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 รายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัยตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยซึ่งต้องเสนอทุกภาคการศึกษา

5.6.2 การนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในกระบวนวิชาสัมมนา และการประชุมวิชาการในระดับต่างๆ

5.6.3 <u>แบบ 1.1</u> ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่อง ที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง

<u>แบบ 1.2</u> ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยที่ทั้ง 2 เรื่อง มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง

<u>แบบ 2.1</u> ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป

<u>แบบ 2.2</u> ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง

5.6.4 การสอบวัดคุณสมบัติ

5.6.5 การสอบโครงร่างดุษฎีนิพนธ์

5.6.6 การสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
1. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ	■ กำหนดใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการเรียนการสอนทุกกระบวนวิชา รวมทั้งการสอบวัดคุณสมบัติ การจัดทำและการสอบโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ และดุษฎีนิพนธ์ ■ กำหนดให้มีการนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการนานาชาติ ■ การจัดสัมมนานอกเหนือจากกระบวนวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาเคมี โดยผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันต่างประเทศ ■ สร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบนานาชาติ โดยมีการแลกเปลี่ยนนักศึกษาและบุคลากรกับสถาบันต่างประเทศ
2. ทักษะความเป็นมืออาชีพทางด้านเคมี ที่พร้อมต่อการทำงานหลังจบการศึกษา ดังนี้	
- จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	■ จัดให้มีการเรียนการสอนหัวข้อจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ในกระบวนวิชา 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาตามเงื่อนไขสาขาวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1 และ 1.2 และเป็นกระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1 และ 2.2
- ความตระหนักทางด้านความปลอดภัยในการใช้และการจัดการสารเคมี รวมทั้งการจัดการของเสียทางเคมี	■ จัดให้มีกระบวนวิชา 203755 (การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาตามเงื่อนไขสาขาวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.2 เป็นกระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1 และเป็นกระบวนวิชาบังคับของหลักสูตร 2.2 ■ จัดให้มีระบบบริหารจัดการของเสียเคมี ที่นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมอย่างเป็นรูปธรรม

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
- ทักษะการบริหารจัดการเวลาและทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด	■ กำหนดกรอบระยะเวลากิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การสอบวัดคุณสมบัติ และการเสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ ซึ่งต้องดำเนินการในระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งจัดให้มีระบบติดตามโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ■ กำหนดให้นักศึกษาวางแผนการศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 และการตรวจสอบตนเองเป็นระยะตามแผนที่วางไว้ ผ่านรายงานความก้าวหน้าที่ต้องส่งให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาทุกเทอม ■ ส่งเสริมการเข้าถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในสถาบัน และต่างสถาบัน ตามที่จำเป็นต่อการดำเนินการวิจัยให้เป็นไปได้อย่างดีที่สุด
- ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	■ ส่งเสริมนักศึกษาให้เข้าร่วมกลุ่มวิจัยของคณาจารย์ในหลักสูตร ■ ส่งเสริมการติดต่อประสานงานเพื่อการเข้าใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในสถาบัน และต่างสถาบัน ตามที่จำเป็นต่อการดำเนินการวิจัยของนักศึกษา โดยนักศึกษาจะได้เป็นผู้ดำเนินการติดต่อประสานงานเป็นหลัก ■ จัดให้มีกระบวนวิชา 203756 (สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี) ซึ่งจะเป็นโอกาสให้นักศึกษาได้มีการประมวลทักษะความสามารถทางสังคม และความรู้ความสามารถทางเคมี เพื่อใช้ในสถานการณ์จริงผ่านการเป็นผู้ช่วยในกระบวนวิชาปฏิบัติการเคมี
- ทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	■ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย และเพื่อการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
- ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	■ เพิ่มความยืดหยุ่นของหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาเลือกนอกสาขาวิชาได้ตามอัธยาศัย ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ และอาจารย์ผู้สอนกระบวนวิชานั้นๆ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อน	■ มีการฝึกฝนกระบวนการคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านกระบวนการค้นคว้าวิจัยเพื่อดุษฎีนิพนธ์ และการเรียนการสอนในกระบวนวิชาต่าง ๆ ■ จัดให้มีกระบวนวิชา 203756 (สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี) ซึ่งจะเป็นโอกาสให้นักศึกษาได้มีการประมวลทักษะความสามารถทางสังคม และความรู้ความสามารถทางเคมี เพื่อใช้ในสถานการณ์จริงผ่านการเป็นผู้ช่วยในกระบวนวิชาปฏิบัติการเคมี

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 1: วิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างเหมาะสม	- การเรียนการสอนที่ดำเนินการโดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาต่าง ๆ - การสอบวัดคุณสมบัติซึ่งจัดโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร	- การสอบประเมินของแต่ละกระบวนวิชา โดยคณาจารย์ผู้สอน - การผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ
PLO 2: สร้างสรรค์องค์ความรู้ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ	- ผ่านกระบวนวิชาดุษฎีนิพนธ์ 203897, 203898 และ 203899 - การสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์	- ประเมินโดยจำนวนและคุณภาพของบทความวิชาการ กล่าวคือ ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติในฐานข้อมูล ISI,

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
		Scopus, Web of Science หรือ Pubmed ดังนี้ **แบบ 1.1:** 2 เรื่อง โดยอย่างน้อย 1 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **แบบ 1.2:** 2 เรื่อง โดยทั้ง 2 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **แบบ 2.1:** 1 เรื่อง ที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **แบบ 2.2:** 2 เรื่อง โดยอย่างน้อย 1 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก ทั้งนี้ อาจใช้สิทธิบัตรได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** นวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป แทนเงื่อนไขที่เป็นบทความทางวิชาการ โดยทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง - ประเมินโดยคณะกรรมการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์ที่ประกอบไปด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย
PLO 3: แสดงถึงความตระหนักในสถานการณ์ปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ทั้งในบริบทของชุมชนท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติ	- จัดให้มีกระบวนวิชา 203755 (การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ)	- การสอบประเมินโดยคณาจารย์ผู้สอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 4: ประเมินและประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัยพัฒนาในระดับดุษฎีบัณฑิตได้	- จัดให้มีกระบวนวิชา 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) และ 203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี) - การจัดให้มีสัมมนาบัณฑิตศึกษาเคมี ที่นักศึกษาในหลักสูตรต้องเข้าร่วมในทุกภาคการศึกษาและลงทะเบียนเพื่อร่วมนำเสนอผลงานตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร - การสอบเสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	- การสอบประเมินโดยคณาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้อง - การสอบผ่านการสอบเสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์
PLO 5: ประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ตามบริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้และการวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต	- จัดให้มีกระบวนวิชา 203756 (สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี) ซึ่งนักศึกษาจะได้เข้าร่วมเป็นผู้ช่วยในปฏิบัติการเคมี ที่นักศึกษาจะต้องมีการใช้ทั้ง hard skills และ soft skills ในการร่วมดูแลให้คำแนะนำ และร่วมแก้ไขปัญหาที่พบได้ในปฏิบัติการระดับปริญญาตรี - การจัดให้มีสัมมนาบัณฑิตศึกษาเคมี ที่นักศึกษาในหลักสูตรต้องเข้าร่วมในทุกภาคการศึกษาและลงทะเบียนเพื่อร่วมนำเสนอผลงานตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	- ประเมินโดยคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และ นักศึกษาในแต่ละรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 6: แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณวิชาชีพ ความเป็นพลเมืองโลกตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต	- จัดเรื่องจรรยาบรรณวิชาชีพให้เป็นหัวข้อหนึ่งในกระบวนวิชา 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) - การเพิ่มความยืดหยุ่นของหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้วางแผนการเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจและหัวข้อวิจัยของตนเอง ซึ่งอาจเป็นกระบวนวิชานอกสาขาวิชาได้	- ประเมินโดยคณาจารย์ผู้สอน - การตรวจสอบการลอกเลียนแบบ (plagiarism) ของบทความวิชาการ และดุษฎีนิพนธ์

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ดังแสดงในตารางมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

PLO 1: วิเคราะห์ ประเมิน และบูรณาการองค์ความรู้ขั้นสูงทางเคมี และสาขาที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างเหมาะสม

PLO 2: สร้างสรรค์องค์ความรู้ และ/หรือ นวัตกรรม ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยสะท้อนผ่านผลงานวิจัยขั้นสูง ที่มีคุณภาพในระดับนานาชาติ

PLO 3: แสดงถึงความตระหนักในสถานการณ์ปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ทั้งในบริบทของชุมชนท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติ

PLO 4: ประเมินและประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัยพัฒนาในระดับดุษฎีบัณฑิตได้

PLO 5: ประยุกต์ใช้ทักษะความสามารถทางสังคม และการสื่อสาร ตามบริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้และการวิจัยในระดับดุษฎีบัณฑิต

PLO 6: แสดงออกถึงการมีจรรยาบรรณวิชาชีพ ความเป็นพลเมืองโลกตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่กระบวนวิชา (Curriculum mapping)

กระบวนวิชา		*PLO 1*	*PLO 2*	*PLO 3*	*PLO 4*	*PLO 5*	*PLO 6*
กระบวนวิชาตามเงื่อนไขของสาขาวิชา และกระบวนวิชาบังคับในสาขาวิชา							
203753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry	●		●	●	●	●
203754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี Statistics and Computer Programs for Chemical Research	●			●	●	
203755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ Professional Handling and Management of Chemical Hazards	●		●			●
203756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี Hard and Soft Skills for Chemists through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory	●			●	●	●
203791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 Graduate Seminar in Chemistry 1	●	●	●	●	●	●
203792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 Graduate Seminar in Chemistry 2	●	●	●	●	●	●
203891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 Graduate Seminar in Chemistry 3	●	●	●	●	●	●
203892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 Graduate Seminar in Chemistry 4	●	●	●	●	●	●
กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ							
203701	เคมีคอมบิเนทอเรียล Combinatorial Chemistry	●		●	●		
203704	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	●		●			

กระบวนวิชา		*PLO 1*	*PLO 2*	*PLO 3*	*PLO 4*	*PLO 5*	*PLO 6*
203705	การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี Phytochemical Analysis	●		●	●	●	
203708	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis	●			●		
203709	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Spectroscopy	●			●		
203713	ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์ Inorganic Reactions and Mechanisms	●		●			
203714	ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์ Comprehensive Inorganic Chemistry	●		●	●		
203715	วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry	●					
203717	เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่ Chemistry and Applications of Batteries	●		●			
203718	เคมีและการประยุกต์ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง Chemistry and Applications of Photocatalysis	●		●	●		
203719	เคมีของวัสดุอนินทรีย์ Chemistry of Inorganic Materials	●		●			
203721	อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี Chemical Thermodynamics	●		●	●		
203722	จลนพลศาสตร์เคมี Chemical Kinetics	●		●	●		
203723	เคมีไฟฟ้า Electrochemistry	●					

กระบวนวิชา		*PLO 1*	*PLO 2*	*PLO 3*	*PLO 4*	*PLO 5*	*PLO 6*
203724	เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี Nuclear and Radiochemistry	●		●	●		
203725	เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว Colloid and Surface Chemistry	●		●	●		
203732	การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า Electroanalysis	●		●	●	●	
203734	การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี Chemical Analysis by Chromatographic Methods	●		●	●		
203735	การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล Analysis of Foods and Nutraceuticals	●		●	●		
203736	สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์ Essence in Analytical Chemistry	●		●	●	●	
203737	ไบโอเซนเซอร์ Biosensors	●					
203739	การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง Advanced Chemical Analysis	●		●	●	●	
203741	พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์ Plant Biochemistry and Applications	●		●	●	●	
203743	เอนไซม์วิทยา Enzymology	●		●			
203745	เคมีของโปรตีน Protein Chemistry	●		●	●		

กระบวนวิชา		*PLO 1*	*PLO 2*	*PLO 3*	*PLO 4*	*PLO 5*	*PLO 6*
203749	วิธีการวิจัยทางชีวเคมี Research Methods in Biochemistry	●		●	●	●	
203751	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ Computational Chemistry	●		●	●	●	
203752	อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี Electronics of Analytical Instruments for Chemistry	●		●	●	●	
203775	การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์ Polymer Characterization and Properties	●		●	●		
203776	พอลิเมอร์คอมโพสิต Polymer Composites	●		●	●		
203777	พอลิเมอร์เบลนด์ Polymer Blends	●				●	
203778	การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร Polymer Degradation and Stabilization	●		●			
203803	สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร Stereochemistry and Asymmetric Synthesis	●			●		
203804	เคมีของสารประกอบวงเฮเทอโรไซคลิก Chemistry of Heterocyclic Compounds	●		●			
203805	เคมีสีเขียวและความยั่งยืน Green Chemistry and Sustainability	●		●	●		
203806	โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organotransition Metals in Organic Synthesis	●			●		
203807	เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล Physical Organic Chemistry	●			●		

กระบวนวิชา		*PLO 1*	*PLO 2*	*PLO 3*	*PLO 4*	*PLO 5*	*PLO 6*
203814	เคมีโลหอินทรีย์ Organometallic Chemistry	●		●			
203815	โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ Coordination Polymers and Metal Organic Frameworks	●		●	●		
203821	เคมีควอนตัม Quantum Chemistry	●					
203823	โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล Molecular Structures and Interactions	●					
203824	ผลึกศาสตร์เชิงเคมี Chemical Crystallography	●			●		
203825	ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Molecular Phenomena in Polymer Science	●		●			
203826	อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Thermodynamics	●					
203827	สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล Molecular Spectroscopy	●					
203828	การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Synthesis and Characterisation	●		●			
203829	สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ Polymer Properties and Testing	●		●		●	
203831	เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ Introductory Chemometrics for Scientific Data Analysis	●			●	●	
203833	สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Analytical Spectroscopy	●		●	●	●	

กระบวนวิชา		*PLO 1*	*PLO 2*	*PLO 3*	*PLO 4*	*PLO 5*	*PLO 6*
203838	เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง Analytical Techniques for Surface and Structural Characterization	●		●		●	
203841	โภชนการเชิงชีวเคมี Biochemical Aspects of Nutrition	●		●	●	●	
203842	ชีวเคมีของเยื่อเซลล์ Biochemistry of Membranes	●			●	●	
203844	ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก Biochemistry of Nucleic Acids	●		●			
203869	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry	●		●			
203879	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry	●		●			
ดุษฎีนิพนธ์							
203897	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	●	●	●	●	●	●
203898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	●	●	●	●	●	●
203899	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	●	●	●	●	●	●

คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา

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

2. ความรู้

(2.1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา

(2.2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

(2.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ

(2.4) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ทักษะทางปัญญา

(3.1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ

(3.2) สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

(3.3) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(4.1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4.2) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

(4.3) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(5.1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

(5.2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

(5.3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม						
(1.1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ						●
(1.2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม					●	●
(1.3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ					●	●
(1.4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์					●	●
2. ด้านความรู้						
(2.1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	●	●				
(2.2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	●	●		●		
(2.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ	●	●		●		
(2.4) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	●	●				
3. ด้านทักษะทางปัญญา						
(3.1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ		●				
(3.2) สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์		●		●		
(3.3) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม		●				

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						
(4.1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ					●	
(4.2) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม			●			●
(4.3) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง			●		●	●
5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
(5.1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม		●		●		
(5.2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์		●		●		
(5.3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม					●	

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบอักษรลำดับขั้นและค่าลำดับขั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับขั้นเป็น กลุ่ม คือ อักษรลำดับขั้นที่มีค่าลำดับขั้น อักษรลำดับขั้นที่ไม่มีค่าลำดับขั้น 3 และอักษรลำดับขั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับขั้น ให้กำหนด ดังนี้

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

1.2 อักษรผลการศึกษาที่ไม่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ	(satisfactory)
U	ไม่เป็นที่พอใจ	(unsatisfactory)

1.3 อักษรสถานะการศึกษาที่ไม่มีการประเมินผลหรือยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย	
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์	(incomplete)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด	(in progress)
V	เข้าร่วมศึกษา	(visiting)
W	ถอนกระบวนวิชา	(withdrawn)
T	ปริญญานิพนธ์ ยังอยู่ในระหว่างดำเนินการ	(thesis in progress)

กระบวนวิชาที่เป็นไปตามเงื่อนไขของหลักสูตร และกระบวนวิชาบังคับในสาขาวิชา นักศึกษาจะต้องได้ค่าลำดับขั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

กระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับขั้น S หรือ U ได้แก่ กระบวนวิชา 203753, 203754, 203755, 203756, 203791, 203792, 203891, 203892, 203897, 203898 และ 203899

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา การให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชาและพิจารณาผลการประเมินเพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป การประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมของภาควิชาหรือคณะกรรมการที่ภาควิชาแต่งตั้งก่อนประกาศผลสอบ การสอบประเมินโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อประเมินความรู้ ความพร้อม ในการศึกษาวิจัย และความเป็นไปได้ของข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยจัดให้มีคณะกรรมการสอบเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2.1.2 การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ติดตามควบคุมคุณภาพของหลักสูตร รวมทั้งมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิต ทั้งนี้ ผ่านการประเมินโดยใช้แบบสอบถามผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรฯ อาทิ ผู้ใช้บัณฑิต และบัณฑิต

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาโดยการออกแบบสอบถาม เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร กำหนดไว้ ดังนี้

- ผลงานของบัณฑิต เช่น จำนวนและคุณภาพบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่ผลงานวิจัย อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร รางวัล และผลงานอื่น ๆ
- ภาวะการได้งานทำของบัณฑิตโดยประเมินจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาแต่ละรุ่น ในด้านต่างๆ เช่น ความเห็นต่อความรู้ และการทำงานตรงสาขา
- ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต เช่น ประเมินจากความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ความคาดหวังคุณภาพของบัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 1

1. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ
2. สอบผ่านภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย
3. ปฏิบัติครบตามเงื่อนไขของสาขาวิชา
4. สอบผ่านการสอบประเมินผลดุษฎีนิพนธ์ และเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการทำดุษฎีนิพนธ์ และ/หรือ ซักถามได้
5. การเผยแพร่ปริญญานิพนธ์

หลักสูตรแบบ 1.1

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตรแบบ 1.2

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติ**อย่างน้อย 2 เรื่อง** ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยที่ทั้ง 2 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

6. เป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจาณาเกียรติ และศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2550 และเพิ่มเติมตามระเบียบข้อบังคับของทุนการศึกษาหรือทุนสนับสนุนการวิจัยที่นักศึกษาได้รับ

หลักสูตรแบบ 2

1. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ
2. สอบผ่านภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย
3. ศึกษากระบวนวิชา และปฏิบัติครบตามเงื่อนไขของสาขาวิชา
4. มีผลการศึกษาได้ค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่น้อยกว่า 3.00 และค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 3.00

5. สอบผ่านการสอบประเมินผลดุษฎีนิพนธ์ และเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการทำดุษฎีนิพนธ์ และ/หรือ ซักถามได้
6. การเผยแพร่ดุษฎีนิพนธ์

หลักสูตรแบบ 2.1

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตรแบบ 2.2

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

7. เป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ2550.ศ. และเพิ่มเติมตามระเบียบข้อบังคับของทุนการศึกษาหรือทุนสนับสนุนการวิจัยที่นักศึกษาได้รับ

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวหลักสูตร ประกาศ และข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแก่อาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักสูตรที่สอน ตลอดจนนโยบายของคณะ และสถาบัน

(2) จัดการอบรมการเรียนรู้และการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้อาจารย์ได้ตระหนักถึงการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาให้สอดคล้องกับพลวัติการเปลี่ยนแปลงของภาวะความเป็นจริง

(3) มีการแต่งตั้งอาจารย์พี่เลี้ยงเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่อาจารย์ใหม่ในช่วงปีแรกของการทำงานทั้งด้านการสอน วิจัย และภาระงานอื่น ๆ

(4) สนับสนุนให้อาจารย์ใหม่พัฒนางานวิจัย โดยส่งเสริมการทำข้อเสนอโครงการวิจัยสำหรับอาจารย์ใหม่เพื่อขอรับทุนสนับสนุนนักวิจัยรุ่นใหม่ จากแหล่งทุนต่าง ๆ

(5) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

☑ ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

☑ การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

☑ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

☑ มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา

☑ ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- **อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร**
  จำนวนอย่างน้อย 3 คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย
- **อาจารย์ประจำหลักสูตร**
  มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้บัณฑิต และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานการศึกษาระดับอุดมศึกษา คือ
  1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม
  2) ด้านความรู้
  3) ด้านทักษะทางปัญญา
  4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
  5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- การเผยแพร่ผลงานดุษฎีนิพนธ์และเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

หลักสูตรแบบ 1.1

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตรแบบ 1.2

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยทั้ง 2 เรื่อง มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตรแบบ 2.1

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย เรื่อง ใน 1 ฐานข้อมูลISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป

- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตรแบบ 2.2

- ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **หรือ** มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **หรือ** มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง
- นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง

3. นักศึกษา

- กระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน
- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจของการรับและการส่งเสริมการพัฒนานักศึกษา และผลการจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ

- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจต่อกระบวนการรับอาจารย์และการบริหารของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- มีระบบและกลไกการพิจารณาอนุมัติหัวข้อปริญญานิพนธ์
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน (มคอ.3 และ มคอ.4)
- มีระบบและกลไกการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เพื่อช่วยเหลือ กำกับ ติดตามในการทำปริญญานิพนธ์และการตีพิมพ์ผลงาน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิผล
- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตร แบบ 1.1 และแบบ 2.1

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตรอย่างน้อยปีการศึกษาละสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุมอย่างน้อย ร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	●	●	●	●	●
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	●	●	●	●	●
3. มีรายละเอียดของกระบวนวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม 3.ตามแบบ มคอ (ถ้ามี)และ มคอ 4.อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนวิชา	●	●	●	●	●
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	●	●	●	●	●
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	●	●	●	●	●
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ 3.และมคอของกระบวนวิชาที่เปิด 25 อย่างน้อยร้อยละ (ถ้ามี) 4. สอนในแต่ละปีการศึกษา	●	●	●	●	●
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมิน ผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงาน ในมคอ.7 ปีที่แล้ว		●	●	●	●
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการหลักสูตร	●	●	●	●	●
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	●	●	●	●	●
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	-	-	-	-	-
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			●	●	●

12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				●	●
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี	8	9	10	11	11
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5
ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม (ข้อ)	7	8	8	9	9

หลักสูตร แบบ 1.2 และ แบบ 2.2

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตรอย่างน้อยปีการศึกษาละสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุมอย่างน้อย ร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	●	●	●	●	●
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	●	●	●	●	●
3. มีรายละเอียดของกระบวนวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม 3.ตามแบบ มคอ (ถ้ามี)และ มคอ4. อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนวิชา	●	●	●	●	●
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	●	●	●	●	●
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	●	●	●	●	●
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ 3.และมคอของ 25 อย่างน้อยร้อยละ (ถ้ามี) 4. กระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	●	●	●	●	●
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมิน ผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงาน ใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		●	●	●	●
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการหลักสูตร	●	●	●	●	●

9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	●	●	●	●	●
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนา (ถ้ามี) ต่อปี 50 หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ/วิชาการ และ	-	-	-	-	-
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				●	●
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					●
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี	8	9	9	10	11
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5
ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม (ข้อ)	7	8	8	8	9

<u>เกณฑ์ประเมิน</u>: หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯต้องผ่านเกณฑ์ประเมินดังนี้

ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) มีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมาย และมีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่า 80 % ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

หมวดที่ 8. กระบวนการการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

☑ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม

☑ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ

☑ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม

☑ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

☑ ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

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, 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ว.คม. 701 (203701) **เคมีคอมบิเนทอเรียล** **2(2-0-4)**

Combinatorial Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

เคมีคอมบิเนทอเรียลเบื้องต้น หลักการออกแบบและการสังเคราะห์ วิธีการถอดรหัสและใส่รหัสในเคมีคอมบิเนทอเรียล หลักการและเทคนิคการสังเคราะห์แบบเฟสของแข็ง การสังเคราะห์โอลิโกเมอร์แบบเฟสของแข็ง การสังเคราะห์สารโมเลกุลเล็กแบบเฟสของแข็ง เทคนิคการวิเคราะห์สารในการสังเคราะห์แบบเฟสของแข็ง ซัพพอร์ตรีเอเจนต์สำหรับการสังเคราะห์แบบสารละลาย กรณีศึกษาในเคมีคอมบิเนทอเรียล

Introduction to combinatorial chemistry, principles in design and synthetic methodologies, deconvolution and encoding techniques, principles and techniques in solid-phase synthesis, solid-phase synthesis of oligomers, solid-phase synthesis of small molecules, analytical methods in solid-phase synthesis, supported reagents in solution phase synthesis, recent literatures on combinatorial chemistry

ว.คม. 704 (203704) **เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** **2(2-0-4)**

Natural Products Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

เมแทบอไลต์ทุติยภูมิ ชีวสังเคราะห์ งานวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในปัจจุบันและการประยุกต์

Secondary metabolites, biosynthesis, current research in natural products and their applications

ว.คม. 705 (203705) **การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี** **2(2-0-4)**

Phytochemical Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

แนวคิดของการวิเคราะห์สารพฤกษเคมี วิธีการสกัดสารระเหยในพืช วิธีการสกัดสำหรับสารตัวอย่างในน้ำ วิธีการสกัดสำหรับสำหรับสารตัวอย่างของแข็ง เทคนิคโครมาโทกราฟีสำหรับการแยกสารระเหย เทคนิคโครมาโทกราฟีสำหรับการแยกสารไม่ระเหย เทคนิคโครมาโทกราฟีสำหรับการแยกสารประกอบไครัล วิธีการสร้างอนุพันธ์สำหรับการแยกและวิเคราะห์สาร การระบุเอกลักษณ์สารพฤกษเคมีด้วยสเปกโทรสโกปี

Concepts of phytochemical analysis, extraction methods for plant volatiles, extraction methods for aqueous samples, extraction methods for solid samples, chromatographic techniques for separation of volatiles, chromatographic techniques for separation of nonvolatiles,

chromatographic techniques for separation of chiral compounds, derivatization methods for separation and analysis, spectroscopic identification of phytochemicals

ว.คม. 708 (203708) การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Organic Synthesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การวางแผนการสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมาย สรรสภาพในการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ การสร้างพันธะคาร์บอนคาร์บอน ปฏิกิริยาของสารประกอบโลหะอินทรีย์ต่างๆ กลุ่มปกป้องและกลุ่มเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยา-ออกซิเดชันและรีดักชัน ไฮโดรโบเรชันและสารประกอบโบรอนอินทรีย์ และปฏิกิริยาการสังเคราะห์บางปฏิกิริยาเลือกสรรจากวารสารต่างๆ ในปัจจุบัน

Synthetic plan of target molecule, selectivity in organic synthesis, formation of carbon-carbon bonds, reaction of various organometallic compounds, protecting and activating groups, oxidation and reduction reactions, hydroboration and organoboron compounds, some synthetic reactions selected from current literature

ว.คม. 709 (203709) สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Organic Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ อัลตราไวโอเลตวิซิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี - นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรเมตรี

Structure determination of organic compounds, ultraviolet-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry

ว.คม. 713 (203713) ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์ 3(3-0-6)
Inorganic Reactions and Mechanisms

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

จลนพลศาสตร์เคมี และพารามิเตอร์ต่างๆที่สำคัญในการหากลไกปฏิกิริยา ชนิดของปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารเชิงซ้อนออกตะฮีดรัล ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารเชิงซ้อนสแควร์พลานาร์ การเร่งปฏิกิริยาทางเคมีโดยสารเชิงซ้อนของโลหะแทรนซิชัน ปฏิกิริยาในระบบสารประกอบโลหะอินทรีย์ และปฏิกิริยาที่มีการย้ายอิเล็กตรอน

Chemical kinetics and other important parameters in the determination of mechanism, type of inorganic reactions and mechanisms, substitution reactions of octahedral complexes, substitution reactions of square planar complexes, chemical catalyses by transition metal complexes, reactions in organometallic systems, electron transfer reactions

ว.คม. 714 (203714) ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)
Comprehensive Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

โครงสร้างอะตอม โครงสร้างและพันธะของโมเลกุล เคมีสถานะของแข็ง กรดและเบส ออกซิเดชันและรีดักชัน สมมาตรโมเลกุล ธาตุและสารประกอบของธาตุ แนวโน้มปัจจุบันของเคมีอนินทรีย์

Atomic structure, molecular structure and bonding, solid state chemistry, acids and bases, oxidation and reduction, molecular symmetry, the elements and their compounds, current trends in inorganic chemistry

ว.คม. 715 (203715) วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)
Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ทฤษฎีกลุ่มและตารางลักษณะเฉพาะ สเปกโทรสโกปีทางการสั่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กทรอนิกส์สเปกตรัมของสารประกอบอนินทรีย์ มอสบาวเออร์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมตรี และวิธีการเลี้ยวเบน

Group theory and the character tables, vibrational spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, electronic spectra of inorganic compounds, Mössbauer spectroscopy, mass spectrometry, diffraction methods

ว.คม. 717 (203717) เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่ 2(2-0-4)
Chemistry and Applications of Batteries

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของเซลล์ไฟฟ้าเคมี แบตเตอรี่ปฐมภูมิและแบตเตอรี่ทุติยภูมิ แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน การประยุกต์ใช้และข้อควรระวังด้านความปลอดภัยของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน และแบตเตอรี่แห่งอนาคต (แบตเตอรี่โซลิดสเตต โลหะ-ไอออน โลหะ-ซัลเฟอร์ โลหะ-อากาศ)

Overview of electrochemical cells**,** primary batteries and secondary batteries, lithium-ion batteries, applications and safety precautions of lithium-ion batteries, next-generation batteries (solid-state, metal-ion, metal-sulfur, metal-air batteries)

ว.คม. 718 (203718) เคมีและการประยุกต์ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง 2(2-0-4)
Chemistry and Applications of Photocatalysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

พื้นฐานของปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เชิงแสง การประยุกต์ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง

Fundamental of photocatalysis, development of photocatalysts, photoreactor design, photocatalytic applications

ว.คม. 719 (203719) เคมีของวัสดุอนินทรีย์ 3(3-0-6)

Chemistry of Inorganic Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

วัสดุอนินทรีย์และประยุกต์ การสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์จากสารตั้งต้นสถานะต่างๆ การบูรณาการเทคนิคต่างๆเพื่อการวิเคราะห์โครงสร้าง โครงสร้าง เฟส สัณฐานและสมบัติทางความร้อนของวัสดุอนินทรีย์

Inorganic materials and their applications**,** synthesis of inorganic materials from reactants, in various states integration of various analytical techniques for structural, phase, morphological, thermal analysis of inorganic materials

ว.คม. 721 (203721) อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี 3(3-0-6)

Chemical Thermodynamics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

แก๊สอุดมคติ พลังงานของปฏิกิริยาเคมี สารละลายเจือจางของนอนอิเล็กโทรไลต์ สารละลายอิเล็กโทรไลต์แก่ การหาค่าคงที่สมดุลของสารละลายอิเล็กโทรไลต์อ่อน หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์ในการวิจัย

Ideal gases, chemical reaction energy, Ideal solutions, dilute solutions of non-electrolyte, solutions of strong electrolyte, determination of equilibrium constant of weak electrolyte solutions, topics of current interests and applications of thermodynamics in research

ว.คม. 722 (203722) จลนพลศาสตร์เคมี 3(3-0-6)

Chemical Kinetics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงจลนพลศาสตร์ วิธีการทดลองสำหรับปฏิกิริยาธรรมดาและปฏิกิริยาเร็ว ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ของแก๊ส ทฤษฎีอัตราการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาในสภาวะแก๊สบางชนิด ปฏิกิริยาในสารละลาย การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ และ เคมีเชิงแสง

Rate of chemical reaction, analysis of kinetic data, experimental methods for fast and normal reactions, kinetic theory of gasses, reaction rate theories, some typical gas phase reactions, reactions in solution, heterogeneous catalysis and photochemistry

ว.คม. 723 (203723) เคมีไฟฟ้า 2(2-0-4)

Electrochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

กฎพื้นฐานบางข้อทางเคมีไฟฟ้า ศักย์และอุณหพลศาสตร์ของเซลล์ ทฤษฎีอันตรกิริยาของไอออน สมบัติการนำไฟฟ้าของอิเล็กโทรไลต์ โพลาไรเซชันเชิงไฟฟ้าและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ขั้วไฟฟ้า การประยุกต์ของกระบวนการเคมีไฟฟ้า

Some fundamental laws in electrochemistry, potentials and thermodynamics of cells, theory of ionic interaction, the electrical conducting properties of electrolytes, electrical polarization and the kinetics of electrode reaction, applications of electrochemical processes

ว.คม. 724 (203724) เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี 3(3-0-6)
Nuclear and Radiochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

กัมมันตภาพรังสีและนิวไคลด์กัมมันตรังสี การสลายทางกัมมันตรังสี รูปแบบการสลายและการแผ่รังสีนิวเคลียร์ การวัดการแผ่รังสีนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ผลทางเคมีของปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เชื้อเพลิงนิวเคลียร์และวัฏจักรเชื้อเพลิง การผลิตนิวไคลด์กัมมันตรังสีและสารประกอบตามรอยไอโซโทปกัมมันตรังสี การวิเคราะห์เชิงก่อกัมมันตภาพรังสี การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคที่ใช้รังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์ที่อาศัยกัมมันตภาพรังสีในการศึกษาด้านต่างๆ

Radioactivity and radionuclides, radioactive decay, decay modes and nuclear radiation, measurement of nuclear radiation, nuclear reactions, chemical effects of nuclear reactions, nuclear energy, nuclear reactors, nuclear fuel and fuel cycles, production of radionuclides and labeled compounds, radioisotopes, activation analysis, analysis with X-rays techniques, analyses involving radioactivities in various fields

ว.คม. 725 (203725) เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว 3(3-0-6)
Colloid and Surface Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ตามความเห็นชอบของผู้สอน

บทนำเกี่ยวกับคอลลอยด์ สมบัติเชิงจลนพลศาสตร์ สมบัติเชิงแสง สมบัติจลนพลศาสตร์เชิงไฟฟ้า รีโอโลยี การหาลักษณะเฉพาะของคอลลอยด์ด้วยเทคนิคต่างๆ เสถียรภาพคอลลอยด์ หน้าสัมผัสของเหลวแก๊สและหน้าสัมผัส-แก๊ส การดูดซับทางเคมี การเร่ง-ของเหลว หน้าสัมผัสของแข็ง-ของเหลว หน้าสัมผัสระหว่างของแข็ง-ของเหลว ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ และเทคนิคการหาลักษณะเฉพาะเชิงพื้นผิว

Introduction to colloid, kinetic properties, optical properties, electrokinetic properties, rheology, characterizations of colloids using different techniques, colloid stability and its measurement, liquid-gas and liquid-liquid interfaces, liquid-solid interfaces, solid-gas interface, chemisorption, heterogeneous catalysis and surface characterization techniques

ว.คม. 732 (203732) การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า 3(2-3-4)
Electroanalysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ทบทวนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางไฟฟ้า คอนดักโตเมตรี เซลล์กัลวานิกและโพเทนชิโอเมตรี เซลล์อิเล็กโทรไลติกและคูลอมเมตรี แอมเปอโรเมตรี โพลาโรกราฟีและโวลแทมเมตรี การวิเคราะห์แบบสตริพพิง อิเล็กโทรเคมิคอลอิมพีแดนซ์สเปกโทรสโกปี และงานวิจัยปัจจุบันด้านการวิเคราะห์ทางไฟฟ้า ปฏิบัติการเกี่ยวกับการทดสอบและประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าบางเทคนิคในการวิเคราะห์ต่าง ๆ

Review on electroanalysis, conductometry, galvanic cell and potentiometry, electrolytic cell and coulometry, amperometry, polarography and voltammetry, stripping analysis, electrochemical impedance spectroscopy, and current research on electroanalysis. Practice in testing and applications of some electroanalytical techniques in various analyses

ว.คม. 734 (203734) การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี 3(2-3-4)
Chemical Analysis by Chromatographic Methods

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ทฤษฎีและการหาสภาวะที่เหมาะสมของการวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี แมสสเปกโทรเมตรี ลิควิดโครมาโทกราฟีแบบสมรรถนะสูง-ลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปกโทรเมตรี - ปฏิบัติการเครื่องมือทางโครมาโทกราฟี และการประยุกต์เทคนิคโครมาโทกราฟีของการวิเคราะห์สารประกอบบางชนิดในตัวอย่างต่างๆ

Theory and optimization of chromatographic analysis, gas chromatography, gas chromatography- mass spectrometry, high performance liquid chromatography, and liquid chromatography-mass spectrometry, practice in chromatographic instruments and application of chromatographic techniques for the analysis of some compounds in various samples

ว.คม. 735 (203735) การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล 2(2-0-4)
Analysis of Foods and Nutraceuticals

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

องค์ประกอบอาหาร นิวทราซูติคัล และสุขภาพของมนุษย์ การวิเคราะห์ทั่วไปของไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เส้นใย และเถ้า การวิเคราะห์ทางเคมีของสารอาหาร การวิเคราะห์ทางเครื่องมือของธาตุอาหารเสริมและนิวทราซูติคัล การวิเคราะห์ความเครียดออกซิเดชันและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์ทางสุขภาพโภชนาการและคลินิก

Composition of food, nutraceuticals and human health, general analysis of lipids, proteins, carbohydrates, fibers and ashes, chemical analysis of nutrient compounds, instrumental analysis of

micronutrients and nutraceuticals, analysis of oxidative stress and bioactive compounds, applications for health, nutrition, and clinical purpose

ว.คม. 736 (203736) สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)
Essence in Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของการวิเคราะห์ทางเคมี ขั้นตอนในการวิเคราะห์ทางเคมี เทคนิคการเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างจริง การจัดการข้อมูลในการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สมดุลเคมี: หลักการและการประยุกต์ในการวิเคราะห์ทางเคมี ไทเทรชัน: หลักการและการประยุกต์ในวิธีมาตรฐาน การวิเคราะห์โดยวิธีจลน์

Overview of chemical analysis, steps in chemical analysis, sample preparation techniques for real sample analysis, data handling in chemical analysis using computer programs, chemical equilibria: principles and applications in chemical analysis, titration: principles and applications in standard methods, analysis by kinetic methods

ว.คม. 737 (203737) ไบโอเซนเซอร์ 2(2-0-4)
Biosensors

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของไบโอเซนเซอร์ ตัวตรวจจับทางชีวภาพ ตัวแปลงสัญญาณและวิธีการตรวจวัด เทคนิคที่ใช้หาลักษณะเฉพาะของไบโอเซนเซอร์ วัสดุนาโนกับการพัฒนาไบโอเซนเซอร์ กรณีศึกษาของไบโอเซนเซอร์ในงานวิจัยและไบโอเซนเซอร์เชิงการค้าในปัจจุบัน

Overview of biosensors, bioreceptors, transducers and detection methods, techniques for characterization of biosensor, nanomaterials and biosensor development, case studies on current research and commercialized biosensors

ว.คม. 739 (203739) การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Chemical Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การสกัดบนพื้นฐานของแนวคิดการแบ่งส่วน โครมาโทกราฟีผิวบางแบบสมรรถนะสูง -ฟิลด์ (เอชพีทีแอลซี) (ซีอี) แคพิลลารีอิเล็กโทรฟอริซิส (เอฟเอฟเอฟ) โฟลแฟรกชันเนชันการทำให้เป็นแบบอัตโนมัติ เทคนิคที่พัฒนาขึ้นใหม่และการวิเคราะห์ทางเคมีสะอาด และเคมีเกี่ยวกับชุดทดสอบ

Extraction based on partition concept, high performance thin layer chromatography (HPTLC), field-flow fractionation (FFF), capillary electrophoresis (CE), automation, newly developed techniques and green chemical analysis, chemistry in test kits

ว.คม. 741 (203741) พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์ 3(3-0-6)

Plant Biochemistry and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ชีวเคมีของการหายใจและสังเคราะห์แสง การปรับตัวของพืชต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม กระบวนการเมแทบอลิซึมและกลไกการควบคุมที่สำคัญในพืช ฮอร์โมนของพืชได้แก่ ออกซิน ไซโตไคนิน จิบเบอเรลลิน กลไกทางชีวเคมีของพืชช่วงหลังเก็บเกี่ยว พันธุวิศวกรรมของพืช

Biochemistry of respiration and photosynthesis, plant adaptation to changes in environment, essential features of plant metabolism and control mechanisms, plant hormones; auxins, cytokinins, gibberellins, biochemical mechanism of post-harvest plants, and genetic engineering of plants

ว.คม. 743 (203743) เอนไซม์วิทยา 3(3-0-6)

Enzymology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ลักษณะเฉพาะทางเคมีของเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ กลไกการเร่งของเอนไซม์ การเตรียมและสมบัติของเอนไซม์สังเคราะห์ พันธุวิศวกรรมที่สัมพันธ์กับเอนไซม์ การพัฒนาเอนไซม์เทคโนโลยีในอนาคต เทคนิคการผลิตเอนไซม์ระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การประยุกต์เอนไซม์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ความปลอดภัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีเอนไซม์

Chemical characteristics of enzymes, kinetics of enzyme, enzyme catalytic mechanisms, preparation and properties of synthetic enzymes, genetic engineering in relation to enzymes, future developments in enzyme technology, large scale industrial techniques of enzyme production, industrial application of enzymes, safety in enzyme technology

ว.คม. 745 (203745) เคมีของโปรตีน 3(3-0-6)

Protein Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ทบทวนเกี่ยวกับเคมีของเพปไทด์และโปรตีน โครงสร้างสามมิติ การม้วนงอของโปรตีน ทฤษฎีและการทดลองการกลับสู่สภาพธรรมชาติ วิถีการม้วนงอ และการทำนายโครงสร้างของโปรตีน วิธีการศึกษาโครงสร้างโปรตีน พลวัตของโปรตีน ความผันผวนของอะตอม การเคลื่อนที่แบบคอลเลกตีฟ และการเปลี่ยนคอนฟอร์มเมชัน วิธีการศึกษาอันตรกิริยาและพลวัตของโปรตีน วิศวกรรมโปรตีนสมัยใหม่และกรณีศึกษา วิธีการระดับโมเลกุลของโปรตีนทางการแพทย์และอุตสาหกรรม แนวโน้มในอนาคตของเคมีโปรตีนและการประยุกต์

Reviews of chemistry of peptide and protein, three-dimensional structure, protein folding, theory and experiment, protein denaturation, folding pathway, and prediction of protein structure, methods applied to the study of protein structure, protein dynamics, atomic fluctuations, collective motions, and triggered conformational changes, methods applied to the study of protein interactions

and dynamics, modern protein engineering and case studies, molecular approach of proteins used in medicine and industries, future trends of protein chemistry and applications

ว.คม. 749 (203749) วิธีการวิจัยทางชีวเคมี 4(2-6-4)

Research Methods in Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ขั้นตอนการออกแบบการทดลองทางชีวเคมี หลักการของการออกแบบการทดลองเชิงสถิติสำหรับเปรียบเทียบทางชีวเคมี หลักการของการออกแบบการทดลองเชิงสถิติสำหรับหาภาวะที่เหมาะสมทางชีวเคมี องค์ประกอบทางชีวเคมีของเซลล์และวิธีทำให้เซลล์แตก สมบัติของโปรตีนและการแยกโปรตีนเบื้องต้น การทำบริสุทธิ์โปรตีนโดยวิธีทางโครมาโทกราฟี การวิเคราห์โปรตีนเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ งานวิจัยการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนในปัจจุบัน บทนำของเทคนิคการวิเคราะห์ทางเมทาโบโลมิกส์ การเตรียมตัวอย่างและอนุพันธ์สำหรับการวิเคราะห์ เทคนิคทางแก๊สและลิควิดโครมาโทกราฟี การออกแบบการวิเคราะห์ตัวอย่างทางชีวเคมี และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Experimental design steps in biochemistry, principle of statistical experimental design for comparison in biochemistry, principle of statistical experimental design for optimization in biochemistry, biochemical components of cells and cell lysis methods, properties of protein and initial separation, protein purification by chromatographic methods, quantitative and qualitative analysis of protein, current research on protein separation and purification, introduction of metabolomic analysis techniques, sample and derivatized preparation for analysis, gas/liquid chromatography techniques, analytical design of biochemical samples, and laboratory practice in related topics

ว.คม. 751 (203751) เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ 3(2-3-4)

Computational Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การออกแบบเชิงโมเลกุลและการคำนวณ พื้นผิวพลังงานศักย์ และการหาค่าพลังงานที่เหมาะสมที่สุด วิธีการทางกลศาสตร์ควอนตัม ทฤษฎีฟังก์ชันนัลความหนาแน่น การประยุกต์การคำนวณโครงสร้างอิเล็กตรอน สนามแรงและพื้นผิวพลังงานศักย์ กลศาสตร์เชิงสถิติ การจำลองโดยกลศาสตร์เชิงโมเลกุล การประยุกต์ในการออกแบบวัสดุและสารชีวโมเลกุล และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Molecular modelling and calculation, potential energy surface and energy optimization, quantum mechanical methods, density functional theory, applications of electronic structure calculations, force fields and potential energy surfaces, statistical mechanics, simulations by molecular mechanical methods, applications for material and biomolecular design and practice in the related topics

ว.คม. 752 (203752) อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-3-4)
Electronics of Analytical Instruments for Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของอิเล็กทรอนิกส์ในเคมีวิเคราะห์ อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์ การจัดการสัญญาณจากทรานส์ดิวเซอร์และอุปกรณ์รับรู้ทางเคมี การบันทึกสัญญาณ การควบคุมเครื่องมือวิเคราะห์โดยวิธีทางไฟฟ้า ตัวอย่างการประยุกต์อิเล็กทรอนิกส์ในเคมีวิเคราะห์ และปฏิบัติการเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี รวมทั้งการสร้างเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีอย่างง่ายบางชนิด

Overview of electronics in analytical chemistry, electronic devices for analytical instruments, processing of signal from transducers and chemical sensors, data recording, control of instruments by electrical methods, examples of applications of electronics in analytical chemistry, and practice on electronics of analytical instruments for chemistry and fabricating of some simple analytical instruments

ว.คม. 753 (203753) การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี 2(2-0-4)
Critical Reading and Writing, and Communication in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ชนิดของแหล่งข้อมูลและบทความทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง และความเหมาะสมของการใช้ข้อมูล โครงสร้างของบทความทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละส่วนของบทความทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้อง การแยกข้อเท็จจริงในระดับต่าง ๆ ออกจากความคิดเห็น การประเมินความน่าเชื่อถือของความคิดเห็น การเขียนบทความวิชาการทางเคมีและการใช้เอกสารอ้างอิง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนบทความทางวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยด้วยวาจา และแบบโปสเตอร์ จริยธรรมกับการเขียนบทความและการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Types of chemical information and literature, structure of chemical literature and critical reading, differentiation of facts and opinions, and evaluation of different types of opinions, English usage in chemical literature writing, writing of chemical literature with appropriate use of references, oral presentation of research works in English, poster presentation of research works, ethics in academic writing and presentation

ว.คม. 754 (203754) สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี 2(2-0-4)
Statistics and Computer Programs for Chemical Research

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ความสำคัญของสถิติกับการวิจัยทางเคมี สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่าแบบจุดและแบบช่วง การทดสอบสมมติฐานโดยใช้วิธีทางสถิติ วิทยาการข้อมูลในการทำวิจัยทางเคมี การใช้งานชุดโปรแกรมสำนักงาน

การใช้งานโปรแกรมเพื่อการคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ การใช้งานโปรแกรมเพื่อเตรียมภาพเพื่อการนำเสนอข้อมูล และการใช้งานโปรแกรมสำหรับการเตรียมการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์

Importance of statistics in chemical research, statistics for data analysis, point and interval estimations, hypothesis testing using statistical methods, data science in chemical research, using office computer program, using computer program(s) in calculation, data analysis and result presentation, using computer program(s) to prepare figures for scientific data presentation, and using computer program(s) for preparation of scientific presentations

ว.คม. 755 (203755) การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ **1(1-0-2)**

Professional Handling and Management of Chemical Hazards

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การวางแผนเหตุฉุกเฉินและการตอบโต้เหตุฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการเคมี การทำงานและการจัดการสารเคมี การจัดการของเสียเคมี ความปลอดภัยเกี่ยวกับรังสี และความปลอดภัยทางชีวภาพ

Overview of chemical laboratory safety, emergency planning and emergency response in the chemical laboratory, managing and working with chemicals, management of waste, radiation and biosafety

ว.คม. 756 (203756) สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี **1(0-2-1)**

Hard and Soft Skills for Chemists Through Teaching Assistantship in Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ฝึกออกแบบสื่อประกอบการสื่อสารในห้องปฏิบัติการทางเคมี ฝึกการสื่อสารในห้องปฏิบัติการเคมีโดยใช้บทบาทสมมุติ ฝึกเทคนิคทางเคมีเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ฝึกทักษะวิชาชีพและทักษะทางสังคมโดยการเป็นผู้ช่วยสอนในห้องปฏิบัติการเคมี การวิเคราะห์และการถอดบทเรียนจากประสบการณ์การช่วยสอนในห้องปฏิบัติการเคมี

Media design for communication in chemistry laboratory, communication in chemistry laboratory through role playing, chemical techniques for use in chemistry laboratory, practice hard and soft skills through being teaching assistant in chemistry laboratory, analysis and extraction of lesson learned from experiences in being teaching assistant in chemistry laboratory

ว.คม. 775 (203775) การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Characterization and Properties

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ธรรมชาติของวัสดุพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ สัณฐานวิทยาและโครงสร้างจุลภาคของพอลิเมอร์ อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะของพอลิเมอร์ การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ การพัฒนาแบบใหม่ในพอลิเมอร์เพื่อเป็นวัสดุขั้นสูง

The nature of polymeric materials, polymer synthesis, polymer characterization, polymer morphology and microstructure, temperature transitions in polymers, polymer degradation and stabilization, polymer mechanical properties, new developments in polymers as advanced materials

ว.คม. 776 (203776) พอลิเมอร์คอมโพสิต 3(3-0-6)

Polymer Composites

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ความสำคัญและข้อดีของพอลิเมอร์คอมโพสิต เมทริกซ์พอลิเมอร์ วัสดุเติมแต่ง วิธีเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิต พอลิเมอร์คอมโพสิตเสริมแรงด้วยเส้นใย การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์คอมโพสิต การประยุกต์ของพอลิเมอร์คอมโพสิต และแนวโน้มสมัยใหม่ของพอลิเมอร์คอมโพสิต

Importance and advantages of polymer composites, polymer matrix, additive materials, preparation method of polymer composites, fiber-reinforced polymer composites, characterization of polymer composites, applications of polymer composites, and modern trends of polymer composites

ว.คม. 777 (203777) พอลิเมอร์เบลนด์ 3(3-0-6)

Polymer Blends

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมเกี่ยวกับพอลิเมอร์เบลนด์ แบบจำลองของสายโซ่พอลิเมอร์ อุณหพลศาสตร์ของผสมสองชนิด พฤติกรรมวัฏภาคของสารละลายพอลิเมอร์ ความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์ การแบ่งวัฏภาคของพอลิเมอร์เบลนด์ การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์เบลนด์

Overview of related to polymer blends, models for polymer chains, thermodynamics of binary mixing, phase behavior of polymer solutions, polymer- polymer compatibility, phase separation of polymer blends, preparation and characterization of polymer blends

ว.คม. 778 (203778) การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร 3(3-0-6)

Polymer Degradation and Stabilisation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมการเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ การเสื่อมสลายโดยความร้อน การเสื่อมสลายโดยแสง การเสื่อมสลายเชิงกล การเสื่อมสลายทางชีวภาพ

Overview of polymer degradation, thermal degradation, photodegradation, mechanical degradation, biological degradation

ว.คม. 791 (203791) สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 1(1-0-2)

Graduate Seminar in Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การอภิปรายความก้าวหน้าทางงานวิจัยใหม่ๆ ในหัวข้อต่างๆ ของทุกแขนงวิชาทางเคมี และการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยและปัญหาในการวิจัยโดยนักศึกษา

Discussions of recent advances in various topics in respective branches of chemistry, and reports by graduate students on research problems

ว.คม. 792 (203792) สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 1(1-0-2)

Graduate Seminar in Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การอภิปรายความก้าวหน้าทางงานวิจัยใหม่ๆ ในหัวข้อต่างๆ ของทุกแขนงวิชาทางเคมี และการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยและปัญหาในการวิจัยโดยนักศึกษา

Discussions of recent advances in various topics in respective branches of chemistry, and reports by graduate students on research problems

ว.คม. 803 (203803) สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร 2(2-0-4)

Stereochemistry and Asymmetric Synthesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

โครงสร้างและไอโซเมอริซึม สเตอริโอไอโซเมอริซึม โมเลกุลไครัลที่ปราศจากใจกลาง ไครัล สมบัติของสเตอริโอไอโซเมอร์ การแบ่งแยกสเตอริโอไอโซเมอร์ การหาคอนฟิกุเรชันสัมบูรณ์ หลักของการสังเคราะห์แบบเลือกสเตอริโอ การสังเคราะห์แบบเลือกไดอะสเตอริโอ และการสังเคราะห์แบบเลือกเอแนนทิโอ

Structure and isomerism, stereoisomerism, chiral molecules devoid of chiral centers, properties of stereoisomers, discrimination of stereoisomers, determination of the absolute configuration, principle of stereoselective syntheses, diastereoselective syntheses and enantioselective syntheses

ว.คม. 804 (203804) เคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก 2(2-0-4)

Chemistry of Heterocyclic Compounds

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การจำแนกประเภท การเรียกชื่อ และการสังเคราะห์วงของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงห้าอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งอะตอม สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงห้าอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมสองอะตอมหรือมากกว่า สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งอะตอม สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมสองอะตอมหรือมากกว่า สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดวงสาม สี่ และเจ็ดอะตอม การประยุกต์เกี่ยวกับสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกในงานวิจัยปัจจุบัน

Classification, nomenclature and ring synthesis of heterocyclic compound, five-membered heterocyclic compound with one heteroatom, five-membered heterocyclic compound with two or more heteroatoms, six-membered heterocyclic compound with one heteroatom, six-membered heterocyclic compound with two or more heteroatoms, three-, four -and seven-membered heterocyclic compounds, applications of heterocyclic compounds in current research

ว.คม. 805 (203805) เคมีสีเขียวและความยั่งยืน 2(2-0-4)
Green Chemistry and Sustainability

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของเคมีสีเขียวและความยั่งยืน สารตั้งต้นหมุนเวียน การทดแทนรีเอเจนต์และตัวทำละลายอินทรีย์ การเร่งปฏิกิริยาในเชิงเคมีสีเขียว วิธีทางเลือกในการให้พลังงานแก่ปฏิกิริยา

Overview of green chemistry and sustainability, renewable starting materials, reagent and organic solvent replacement, catalysis in a green chemistry context, alternative methods to power reactions

ว.คม. 806 (203806) โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 2(2-0-4)
Organotransition Metals in Organic Synthesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

โครงสร้างและพันธะในสารประกอบโลหะทรานซิชันอินทรีย์ ปฏิกิริยาพื้นฐานในสารประกอบเชิงซ้อนโลหะทรานซิชันอินทรีย์ ปฏิกิริยาฟังก์ชันนอลไลเซชันของแอลคีนและการประยุกต์ การสร้างพันธะคาร์บอน-คาร์บอนและการประยุกต์ การสร้างพันธะคาร์บอน-ไนโตรเจนและการประยุกต์ ปฏิกิริยาโอเลฟินเมทาธีซิสและการประยุกต์ รีเอเจนต์โลหะทรานซิชันอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ในการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์

Structure and bonding in organotransition metal complexes, elementary reactions in organotransition metal complexes, alkene functionalization and applications, carbon-carbon bond formation and applications, carbon-nitrogen bond formation and applications, olefin metathesis and applications, and miscellaneous organotransition metal reagents in organic synthesis

ว.คม. 807 (203807) เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล 3(3-0-6)
Physical Organic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ข้อมูลทางอุณหพลศาสตร์และทางจลนพลศาสตร์ ผลของหมู่แทนที่และความสัมพันธ์เชิงเส้นของพลังงานอิสระ แนวคิดพื้นฐานของกลไก ผลของไอโซโทป ไอโซโทปในการทดลองตามรอย การหาลักษณะเฉพาะของสารมัธยันตร์ของปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาโดยกรดและเบส ตัวเร่งลิวอิสชนิดกรด ผลของตัวทำละลาย ผลของโครงสร้างในสถานะแก๊ส และการเขียนกลไกของปฏิกิริยาอินทรีย์

Thermodynamic data, kinetic data, substituent effects and linear free-energy relationships, basic mechanistic concepts, isotope effects, isotopes in labeling experiments, characterization of reaction intermediates, catalysis by acids and bases, lewis acid catalyst, solvent effects, structural effects in the gas phase and writing organic reaction mechanism.

ว.คม. 814 (203814) เคมีโลหอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organometallic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของเคมีโลหอินทรีย์ ลิแกนด์ในสารประกอบโลหอินทรีย์ของโลหะแทรนซิชัน สารโลหอินทรีย์ของธาตุหลัก ปฏิกิริยาของสารประกอบโลหอินทรีย์ และการเร่งปฏิกิริยาของสารประกอบโลหอินทรีย์

An overview of organometallic chemistry, ligands in organometallic compounds of transition metals, organometallic compounds of main group elements, organometallic reactions, organometallic catalysis

ว.คม. 815 (203815) โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ 2(2-0-4)

Coordination Polymers and Metal Organic Frameworks

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ เคมีโคออร์ดิเนชันที่สำคัญของโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุลของโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์เครื่องมือในการอธิบายและการออกแบบโครงสร้างโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ วิธีการสังเคราะห์โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติพื้นฐานของโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ กรณีศึกษา

Overview of coordination polymers (CPs) and metal organic frameworks (MOFs), important coordination chemistry of CPs and MOFs, intermolecular interactions of CPs and MOFs, tools for description and design of CPs and MOFs, synthesis methodologies of CPs and MOFs, techniques used in structural characterization and basic properties, case studies

ว.คม. 821 (203821) เคมีควอนตัม 3(3-0-6)

Quantum Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทบทวนกลศาสตร์ควอนตัม การเคลื่อนที่เชิงเส้น และตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุม ทฤษฎีกลุ่ม เทคนิคการประมาณ สเปกตรัมอะตอม และโครงสร้างอะตอม โครงสร้างโมเลกุล การคำนวณโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์

Related mathematics, review on quantum mechanics, linear motion and harmonic oscillator, rotational motion, angular momentum, group theory, techniques of approximation, atomic spectra and atomic structure, molecular structure, calculation of electronic structure

ว.คม.823 (203823) โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล 3(3-0-6)
Molecular Structures and Interactions

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ระบบพิกัด พารามิเตอร์โครงสร้าง และการแสดงภาพโมเลกุล พันธะโคเวเลนต์ พันธะไฮโดรเจน และพันธะหลายศูนย์กลาง อันตรกิริยาระหว่างขั้ว และอันตรกิริยาดิสเพอร์ชัน อันตรกิริยาไฟฟ้าสถิต คอนฟอร์เมชันและทอพอโลยีของโมเลกุล แมโครโมเลกุล โมเลกุลที่ประกอบกันได้เอง และอนุภาคนาโน

Coordinate systems, structural parameters and molecular visualization, covalent bonding, multi-centered bonding and hydrogen bonding, polar interactions and dispersion interactions, electrostatic interactions, molecular conformations and topologies, macromolecules, self-assembly and nanoparticles

ว.คม. 824 (203824) ผลึกศาสตร์เชิงเคมี 3(3-0-6)
Chemical Crystallography

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ทฤษฎีและแนวคิดทางผลึกศาสตร์ในบริบทของการประยุกต์ทางเคมี เทคนิคและเครื่องมือทางผลึกศาสตร์ การประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและอุตสาหกรรม

Crystallography theory and concept for application in chemical aspect, crystallographic techniques and instrumentation, research and industrial applications

ว.คม. 825 (203825) ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Molecular Phenomena in Polymer Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

อุณหพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ พฤติกรรมวิสโคอิลาสติกในพอลิเมอร์สถานะของแข็ง และสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์เบลนด์

Thermodynamics of polymerization, viscoelastic behavior in solid polymers, polymer solutions and polymer blends

ว.คม. 826 (203826) อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ 2(2-0-4)
Statistical Thermodynamics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

เอนโทรปีเชิงสถิติ หลักการเอนโทรปีสูงสุด ทฤษฎีกลศาสตร์สถิติ การประยุกต์ในระบบอุดมคติ กลศาสตร์สถิติและการจำลองโมเลกุล การประยุกต์ในทางเคมีและชีววิทยา และการประยุกต์ร่วมสมัยในด้านอื่นๆ

Statistical entropy, maximum entropy principle, statistical mechanics theories, applications to ideal systems, statistical mechanics and molecular modeling, applications in chemistry and biological systems and other contemporary fields

ว.คม. 827 (203827) สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล 2(2-0-4)
Molecular Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

กลศาสตร์เมทริกซ์ ทฤษฎีกรุป สเปกโทรสโกปีในมุมมองของกลศาสตร์คลื่น นิวเคลียร์แมคเนติกเรโซแนนซ์ เรโซแนนซ์แม่เหล็กของอิเล็กตรอน การหมุนของโมเลกุล การสั่นของโมเลกุล และอิเล็กทรอนิกสเปกตรัม

Matrix mechanics, group theory, spectroscopy in quantum mechanical view, nuclear magnetic resonance, electronic magnetic resonance, molecular rotations, molecular vibrations and electronic spectra

ว.คม. 828 (203828) การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Polymer Synthesis and Characterization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นของผู้สอน

กลไกและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการพอลิเมอไรเซชัน กลไกและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการเกิดโคพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระถ่ายโอนอะตอม การเกิดพอลิเมอร์แบบรวมตัวผ่านการ-แตกออก-เคลื่อนย้ายสายโซ่แบบผันกลับได้ การหาน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของพอลิเมอร์

Mechanisms and kinetics of polymerization, mechanisms and kinetics of copolymerization, atom transfer radical polymerization, reversible addition-fragmentation chain-transfer polymerization, average molecular weight determination of polymer

ว.คม. 829 (203829) สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ 3(3-0-6)
Polymer Properties and Testing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในพอลิเมอร์ สัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกล และ การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร

Temperature transitions in polymers, polymer morphology, mechanical properties, polymer degradation and stabilization

ว.คม. 831 (203831) **เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์** **2(2-0-4)**

Introductory Chemometrics for Scientific Data Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี หลักการเคโมเมตริกส์ การประยุกต์ใช้เคโมเมตริกส์ สถานะปัจจุบันและแนวโน้มของการใช้เคโมเมตริกส์

Chemical data analyses, chemometric principle, applications of chemometrics, current status and trend of the use of chemometrics

ว.คม. 833 (203833) **สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**

Advanced Analytical Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

อัลตราไวโอเลตวิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรีและสเปกโทรเมตรีเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ใช้ในระบบไฟเบอร์ออฟติกเนฟเฟอโรเมตรีและเทอบิดิเมตรี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี เคมีลูมิเนเซนต์สเปกโทรสโกปี เนียร์อินฟาเรดสเปกโทรสโกปี อะตอมมิคแอฟซอบชันและอิมิสชันสเปกโทรเมตรี อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมาออปติกคัลอิมิสชันสเปกโทรเมตรี (โออีเอส-ไอซีพี)ไมโครเวฟพลาสมา (โออีเอส-เอ็มพี) ออปติกคัลอีมิสชันสเปกโทรเมตรี-อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (เอ็มเอส-ไอซีพี)แมสสเปกโทรเมตรี-อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมาแมสสเปกโทร/แมสสเปกโทรเมตรี-เอ็ม-ไอซีพี)เมตรีเอส/เอ็มเอส (ลิควิดโครมาโทรกราฟี-ไอซีพี-แอลซี) แมสสเปกโทรเมตรี-อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา-(เอ็มเอสโฟโตเมตรีแนวใหม่กับการประมวลภาพ

Ultraviolet-visible spectrophotometry and derivative spectrophotometry and application to fiber optic system,_nephelometry and turbidimetry,_fluorescent spectroscopy, chemiluminescent spectroscopy,_near-infrared spectroscopy,_atomic absorption and emission spectrometry,_inductively coupled plasma-optical emission spectrometry)ICP-OES(, microwave plasma-optical emission spectrometry)MP-OES(,_inductively coupled plasma- mass spectrometry)ICP-MS(,_inductively coupled plasma- mass spectrometry /mass spectrometry)_ICP-MS/MS(,_liquid chromatography -inductively coupled plasma- mass spectrometry)_LC-ICP-MS(,_recent photometric techniques with image processing

ว.คม. 838 (203838) **เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง** **2(2-0-4)**

Analytical Techniques for Surface and Structural Characterization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ภาพรวมของเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการเลี้ยวเบนนิวตรอน เอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนต์สเปกโทรสโกปี เอ็กซเรย์โฟโตอิเล็กตรอนและอัลตราไวโอเลตโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี โอเจอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี จุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านและแบบส่องกราดแมสสเปกโทรสโกปีของไอออนทุติยภูมิ และเทคนิคอื่นๆ

Related techniques overview, X-ray diffraction technique, neutron diffraction technique, X-ray fluorescence spectroscopy, X-ray and ultraviolet photoelectron spectroscopy, auger electron spectroscopy, transmission and scanning electron microscopy, secondary ion mass spectroscopy and other techniques

ว.คม. 841 (203841) โภชนการเชิงชีวเคมี 3(3-0-6)

Biochemical Aspects of Nutrition

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

บทนำโภชนาการเชิงชีวเคมี สารอาหารที่ร่างกายต้องการและข้อแนะนำ การประเมินสภาวะโภชนาการเชิงชีวเคมี พลังงานจากเมแทบอลิซึม การวิจัยทางโภชนาการ เมแทบอลิซึมและความผิดปกติทางชีวเคมี ผลเชิงชีวเคมีของอาหารที่ให้ทางเส้นเลือดต่อระบบการย่อยและเมแทบอลิซึมโภชนาการ การควบคุมเมแทบอลิซึมของสารอาหารโดยฮอร์โมน ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมเนื่องจากการทำงานของฮอร์โมน ปัจจัยจากการกินอาหารที่เป็นไปได้และโรคมะเร็งที่ขึ้นกับฮอร์โมน

Introduction to biochemical nutrition, nutrient requirements and recommendations, biochemical assessment of nutritional status, metabolic energy, nutritional research, metabolism and biochemical disorders, biochemical effect of intravenous alimentation on digestive system and nutritional metabolism, hormonal control of metabolism of nutrients, disorder of metabolism due to hormone action, possible dietary factors and hormone dependent cancer

ว.คม. 842 (203842) ชีวเคมีของเยื่อเซลล์ 3(3-0-6)

Biochemistry of Membranes

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นชอบของผู้สอน

องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างของเยื่อเซลล์ สมบัติทางเคมีกายภาพ บทบาทและประเภทของเยื่อเซลล์ ชีวสังเคราะห์ขององค์ประกอบเยื่อเซลล์ การขนส่งส่งสารชีวโมเลกุลและไอออนต่าง ๆ ผ่านเยื่อเซลล์ บทบาทของโปรตีนตัวรับและเยื่อเซลล์เกี่ยวกับโรคบางชนิด แบบจำลองของเยื่อเซลล์และวิธีการศึกษาเยื่อเซลล์

Chemical components and structure of cell membrane, physicochemical properties, roles and types of membranes, biosynthesis of membrane components, membrane transport of biomolecules and ions, roles of receptor proteins and membrane in some diseases, artificial membranes and methods for studies of membranes

ว.คม. 844 (203844) ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก 3(3-0-6)

Biochemistry of Nucleic Acids

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :ตามความเห็นของผู้สอน

ทบทวนองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก บทบาทของกรดนิวคลีอิกทางสุขภาพและโรคต่าง ๆ กรดนิวคลีอิกในไวรัส นิวคลีเอสและเอนไซม์อื่นที่เกี่ยวข้อง ชีวสังเคราะห์ของดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ บทบาทของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอในชีวสังเคราะห์ของโปรตีน หลักการจัดยีน ระเบียบวิธีการต่าง ๆ

Review the components of nucleic acid, role of nucleic acids in health and diseases, nucleic acid in virus, nuclease and related enzymes, biosynthesis of DNA and RNA, role of DNA and RNA in protein biosynthesis, principle of gene manipulation, methodologies

ว.คม. 869 (203869) หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1(1-0-2)

Selected Topics in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

หัวข้อเลือกสรรเกี่ยวกับเนื้อหาและเทคโนโลยีปัจจุบันทางเคมี กระบวนวิชานี้สามารถลงทะเบียนซ้ำได้ไม่เกิน 4 หน่วยกิตเมื่อหัวข้อต่างๆ ในกระบวนวิชามีความแตกต่างกัน หัวข้อในกระบวนวิชาจะมีประกาศให้ทราบ

The course provides an arrangement of a lecture series on the present-day topics in chemistry. It may be repeated for a maximum of 4 credits if different topics are taken. Topics are to be announced

ว.คม. 879 (203879) หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2(2-0-4)

Selected Topics in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

หัวข้อเลือกสรรเกี่ยวกับเนื้อหาและเทคโนโลยีปัจจุบันทางเคมี กระบวนวิชานี้สามารถลงทะเบียนซ้ำได้ไม่เกิน 4 หน่วยกิตเมื่อหัวข้อต่างๆ ในกระบวนวิชามีความแตกต่างกัน หัวข้อในกระบวนวิชาจะมีประกาศให้ทราบ

The course provides an arrangement of a lecture series on the present-day topics in chemistry. It may be repeated for a maximum 4 credits if different topics are taken. Topics are to be announced

ว.คม. 891 (203891) สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 1(1-0-2)

Graduate Seminar in Chemistry 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การอภิปรายถึงความก้าวหน้าใหม่ ๆ ในหัวข้อต่าง ๆ ของทุกแขนงวิชาทางเคมี และการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยและปัญหาในการวิจัยโดยนักศึกษา

Discussions of recent advances in various topics in respective branches of chemistry, and reports by graduate students on research problems

ว.คม. 892 (203892) **สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4** **1(1-0-2)**

Graduate Seminar in Chemistry 4

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การอภิปรายถึงความก้าวหน้าใหม่ ๆ ในหัวข้อต่าง ๆ ของทุกแขนงวิชาทางเคมี และการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยและปัญหาในการวิจัยโดยนักศึกษา

Discussions of recent advances in various topics in respective branches of chemistry, and reports by graduate students on research problems

ว.คม. 897 (203897) **ดุษฎีนิพนธ์** **72** **หน่วยกิต**

Doctoral Thesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ได้รับอนุมัติหัวข้อโครงร่างแล้ว หรือ
ลงทะเบียนพร้อมกับการเสนอหัวข้อและโครงร่าง

ว.คม. 898 (203898) **ดุษฎีนิพนธ์** **48** **หน่วยกิต**

Doctoral Thesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ได้รับอนุมัติหัวข้อโครงร่างแล้ว หรือ
ลงทะเบียนพร้อมกับการเสนอหัวข้อและโครงร่าง

ว.คม. 899 (203899) **ดุษฎีนิพนธ์** **36** **หน่วยกิต**

Doctoral Thesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน: ได้รับอนุมัติหัวข้อโครงร่างแล้ว หรือ
ลงทะเบียนพร้อมกับการเสนอหัวข้อและโครงร่าง

2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ ๔๑๓ /๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์ มีความประสงค์จะขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) เพื่อให้การเตรียมการในการจัดทำหลักสูตรเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๘(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.๒๕๕๑ และโดยคำแนะนำของคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ดังนี้

๑.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควรรณ	พวงสมบัติ	ที่ปรึกษา
๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ	จิตมณี	ที่ปรึกษา
๓.	รองศาสตราจารย์ ดร.ละอองนวล	ศรีสมบัติ	ประธานกรรมการ
๔.	รองศาสตราจารย์ ดร.อภินภัส	รุจิวัตร์	รองประธานกรรมการ
๕.	ศาสตราจารย์ ดร.วรวีร์	โฮเว่น	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖.	รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณจันทร์	แสงหิรัญ ลี	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗.	ดร.ขจรศักดิ์	เฟื่องนวกิจ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๘.	รองศาสตราจารย์ ดร.จรูญ	จักร์มุณี	กรรมการ
๙.	รองศาสตราจารย์ ดร.วินิตา	บุณโยดม	กรรมการ
๑๐.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา	มหาธีรานนท์	กรรมการ
๑๑.	รองศาสตราจารย์ ดร.มุกดา	ภัทราวราพันธ์	กรรมการ
๑๒.	รองศาสตราจารย์ ดร.ฐปนีย์	สารครศรี	กรรมการ
๑๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ้งลาวัลย์	สมสุนันท์	กรรมการ
๑๔.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทินกร	กันยานี	กรรมการ
๑๕.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณฉาย	สายอ้าย	กรรมการ
๑๖.	อาจารย์ ดร.กุลภา	ชนะวรรโณ	กรรมการ
๑๗.	อาจารย์ ดร.นัทธวัฒน์	เสมากูล	กรรมการ
๑๘.	รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์	นิมมานพิภักดิ์	กรรมการและเลขานุการ
๑๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติคุณ	มะโนเครื่อง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๐.	นายธนากร	สุวรรณประเสริฐ	ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าวมีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดและมาตรฐานหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑ ปี ๖ เดือน

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๕

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์)
ผู้ช่วยอธิการบดี
ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์

รองศาสตราจารย์ ดร. จรูญ จักร์มุณี (H-index = 29)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Lerdsri, J., Upan, J., Jakmunee, J., Nafion mixed carbon nanotube modified screen-printed carbon electrode as a disposable electrochemical sensor for quantification of Amitraz in honey and longan samples, (2022) Electrochimica Acta, 410,140050.
2. Khamkhajorn, C., Pencharee, S., Jakmunee, J., Youngvises, N., Smartphone-based colorimetric method for determining sulfites in wine using a universal clamp sample holder and microfluidic cotton swab-based analytical device, (2022) Microchemical Journal, 174,107055.
3. Moonrungsee, N., Jakmunee, J., Peamaroon, N., Boonmee, A., Kasemsuk, T., Seeda, S., Suwancharoen, S., Phytochemical and Xanthine Oxidase Inhibitory Activity in Nypa fruticans Wurmb. Fruit Extracts, (2022) Trends in Sciences, 19 (4), 2583.
4. Pothipor, C., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A gold nanoparticle-dye/poly(3-aminobenzylamine)/two dimensional MoSe2/graphene oxide electrode towards label-free electrochemical biosensor for simultaneous dual-mode detection of cancer antigen 15-3 and microRNA-21, (2022) Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 210, 112260.
5. Maturost, S., Themsirimongkon, S., Saipanya, S., Fang, L., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Waenkaew, P., Carbon nanotube-copper oxide-supported palladium anode catalysts for electrocatalytic enhancement in formic acid oxidation, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (8), pp. 5585-5598.
6. Themsirimongkon, S., Maturost, S., Waenkaew, P., Promsawan, N., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Saipanya, S., The effect of sequentially electrodeposited Pd and Pt metal-supported graphene oxide on enhanced oxidation of mixed acids from biomass production, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (6), pp. 4075-4089.
7. Yaiwong, P., Semakul, N., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., Electrochemical detection of matrix metalloproteinase-7 using an immunoassay on a methylene blue/2D MoS2/graphene oxide electrode, (2021) Bioelectrochemistry, 142, 107944.
8. Lerdsri, J., Thunkhamrak, C., Jakmunee, J., Development of a colorimetric aptasensor for aflatoxin B1 detection based on silver nanoparticle aggregation induced by positively charged perylene diimide, (2021) Food Control, 130, 108323.
9. Upan, J., Youngvises, N., Tuantranont, A., Karuwan, C., Banet, P., Aubert, P.-H., Jakmunee, J., A simple label-free electrochemical sensor for sensitive detection of alpha-fetoprotein based on specific aptamer immobilized platinum nanoparticles/carboxylated-graphene oxide, (2021) Scientific Reports, 11 (1), 13969.

10. Phetsang, S., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Jakmunee, J., Mungkornasawakul, P., Ounnunkad, K., Copper/reduced graphene oxide film modified electrode for non-enzymatic glucose sensing application, (2021) Scientific Reports, 11 (1), 9302.
11. Phuangsaijai, N., Jakmunee, J., Kittiwachana, S., Investigation into the predictive performance of colorimetric sensor strips using RGB, CMYK, HSV, and CIELAB coupled with various data preprocessing methods: a case study on an analysis of water quality parameters, (2021) Journal of Analytical Science and Technology, 12 (1), 19.
12. Peamaroon, N., Jakmunee, J., Moonrungsee, N., A Simple Colorimetric Procedure for the Determination of Iodine Value of Vegetable Oils Using a Smartphone Camera, (2021) Journal of Analysis and Testing, 5 (4), pp. 379-386.
13. Kuntamung, K., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A label-free multiplex electrochemical biosensor for the detection of three breast cancer biomarker proteins employing dye/metal ion-loaded and antibody-conjugated polyethyleneimine-gold nanoparticles, (2021) Journal of Materials Chemistry B, 9 (33), pp. 6576-6585.
14. Lerdsri, J., Soongsong, J., Laolue, P., Jakmunee, J., Reliable colorimetric aptasensor exploiting 72-Mers ssDNA and gold nanoprobes for highly sensitive detection of aflatoxin M1 in milk, (2021) Journal of Food Composition and Analysis, 102, 103992.
15. Reanpang, P., Mool-am-kha, P., Upan, J., Jakmunee, J., A novel flow injection amperometric sensor based on carbon black and graphene oxide modified screen-printed carbon electrode for highly sensitive determination of uric acid, (2021) Talanta, 232, 122493.
16. Maturost, S., Pongpichayakul, N., Waenkaew, P., Promsawan, N., Themsirimongkon, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Electrocatalytic activity of bimetallic PtPd on cerium oxide-modified carbon nanotube for oxidation of alcohol and formic acid, (2021) Journal of Electroanalytical Chemistry, 895, 115445.
17. Bennett, C., Sookwong, P., Jakmunee, J., Mahatheeranont, S., Smartphone digital image colorimetric determination of the total monomeric anthocyanin content in black rice: Via the pH differential method, (2021) Analytical Methods, 13 (30), pp. 3348-3358.
18. Soongsong, J., Lerdsri, J., Jakmunee, J., A facile colorimetric aptasensor for low-cost chlorpyrifos detection utilizing gold nanoparticle aggregation induced by polyethyleneimine, (2021) Analyst, 146 (15), pp. 4848-4857.
19. Pongpichayakul, N., Wangkawong, K., Waenkaew, P., Fang, L., Inceesungvorn, B., Jakmunee, J., Saipanya, S., Pt electrodeposited on CeZrO4/MCNT as a new alternative catalyst for enhancement of ethanol oxidation, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (46), pp. 23682-23693.
20. Pothipor, C., Jakmunee, J., Bamrungsap, S., Ounnunkad, K., An electrochemical biosensor for simultaneous detection of breast cancer clinically related microRNAs based on a gold nanoparticles/graphene quantum dots/graphene oxide film, (2021) Analyst, 146 (12), pp. 4000-4009.

21. Phetsang, S., Khwannimit, D., Rattanakit, P., Chanlek, N., Kidkhunthod, P., Mungkornasawakul, P., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A Redox Cu (II)-Graphene Oxide Modified Screen Printed Carbon Electrode as a Cost-Effective and Versatile Sensing Platform for Electrochemical Label-Free Immunosensor and Non-enzymatic Glucose Sensor, (2021) Frontiers in Chemistry, 9, 671173.
22. Chanarsa, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A Bifunctional Nanosilver-Reduced Graphene Oxide Nanocomposite for Label-Free Electrochemical Immunosensing, (2021) Frontiers in Chemistry, 9,
23. Pothipor, C., Aroonyadet, N., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A highly sensitive electrochemical microRNA-21 biosensor based on intercalating methylene blue signal amplification and a highly dispersed gold nanoparticles/graphene/polypyrrole composite, (2021) Analyst, 146 (8), pp. 2679-2688.
24. Kuntamung, K., Sangthong, P., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A label-free immunosensor for the detection of a new lung cancer biomarker, GM2 activator protein, using a phosphomolybdic acid/polyethyleneimine coated gold nanoparticle composite, (2021) Analyst, 146 (7), pp. 2203-2211.
25. 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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (8), pp. 5999-6013.
26. Somboot, W., Jakmunee, J., Kanyanee, T., A Cost-effective Liquid Core Waveguide Based on a Concentrated Acid Medium for Colorimetric Determination of Sulfide, (2021) Analytical Sciences, 37 (12), pp. 1825-1828.
27. Reanpang, P., Pun-Uam, T., Jakmunee, J., Khonyoung, S., An Environmentally Friendly Flow Injection-Gas Diffusion System Using Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) Extract as Natural Reagent for the Photometric Determination of Sulfite in Wines, (2021) Journal of Analytical Methods in Chemistry, 2021, 6665848.
28. Chananchana, W., Junsomboon, J., Miró, M., Jakmunee, J., Flow injection amperometric sensor for expedient determination of orthophosphate in soil and water, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 301-311.
29. Kruatian, T., Jitmanee, K., Jakmunee, J., Flow injection system with amperometric detection for determination of iodine value of vegetable oils, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 557-567.
30. Youngvises, N., Nguyen, D.H., Charoenrat, T., Kradtap-Hartwell, S., Jakmunee, J., Alsuhaimi, A., Miniaturized green analytical method for determination of silver ions using c-phycocyanin from cyanobacteria as an ecofriendly reagent, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (1), pp. 221-230.
31. Somboot, W., Jakmunee, J., Kanyanee, T., Environmentally friendly liquid medium for a cost-effective long-path absorption liquid core waveguide with a gas diffusion flow analysis system, (2020) Microchemical Journal, 159, 105555.

32. Mohd Norsham, I.N., Baharin, S.N.A., Raoov, M., Shahabuddin, S., Jakmunee, J., Sambasevam, K.P., Optimization of waste quail eggshells as biocomposites for polyaniline in ammonia gas detection, (2020) Polymer Engineering and Science, 60 (12), pp. 3170-3182.
33. Ručman, S., Intra, P., Kantarak, E., Sroila, W., Kumpika, T., Jakmunee, J., Punyodom, W., Arsić, B., Singjai, P., Author Correction: Influence of the magnetic field on bandgap and chemical composition of zinc thin films prepared by sparking discharge process, (2020) Scientific Reports, 10 (1), 4645.
34. 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, (2020) Scientific Reports, 10 (1), 1388.
35. Mool-Am-Kha, P., Themsirimongkon, S., Saipanya, S., Saianand, G., Tuantranont, A., Karuwan, C., Jakmunee, J., Hybrid Electrocatalytic Nanocomposites Based on Carbon Nanotubes/ Nickel Oxide/Nafion toward an Individual and Simultaneous Determination of Serotonin and Dopamine in Human Serum, (2020) Bulletin of the Chemical Society of Japan, 93 (11), pp. 1393-1400.
36. Permwong, W., Thunkhamrak, C., Upan, J., Jakmunee, J., Pencharee, S., A compact, portable, and low-cost potentiostat with smartphone for electrochemical sensors, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (6), pp. 1183-1194.
37. 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, (2020) Journal of Electroanalytical Chemistry, 876, 114518.
38. 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, (2020) Materials Letters, 277, 128393.
39. Lerdsri, 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, (2020) Sensors and Actuators, B: Chemical, 320, 128356.
40. Bunpeng, P., Sooksamiti, P., Lapanantnoppakhun, S., Jakmunee, J., A simple stopped-flow system for kinetic study of arsenate-molybdenum blue reaction, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (5), pp. 1044-1054.
41. Krongchai, C., Jakmunee, J., Kittiwachana, S., Development of Colorimetric Sensor Array for Instant Determination of Sodium Metabisulfite in Dried Longan, (2020) Food Analytical Methods, 13 (9), pp. 1717-1725.
42. 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, (2020) Soil and Sediment Contamination, 29 (6), pp. 650-664.
43. 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, (2020) Electrochimica Acta, 349, 136335.

44. 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, (2020) Analytical Methods, 12 (6), pp. 855-864.
45. 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, (2020) Journal of Analytical Chemistry, 75 (2), pp. 200-207.
46. 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, (2020) Sensors (Switzerland), 20 (3), 808.
47. 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, (2020) Talanta, 208, 120389.
48. Khongrangdee, T., Somboot, W., Jakmunee, J., Kanyanee, T., Colorimetric Determination of Sulfide in Turbid Water with a Cost-effective Flow-batch Porous Membrane-based Diffusion Scrubber System, (2020) Analytical Sciences, 36 (11), pp. 1353-1358.
49. Krongchai, C., Wongsaipun, 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, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (1), pp. 160-174.
50. Junsomboon, J., Jakmunee, J., New extraction procedure and differential pulse voltammetric method for determination of water soluble chromium (VI) content in portland cement products, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (1), pp. 147-159.
51. 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, (2020) Journal of Applied Electrochemistry, 50 (1), pp. 51-62.
52. Themsirimongkon, S., Sarakonsri, T., Lapanantnoppakhun, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, (2019) International Journal of Hydrogen Energy, 44 (58), pp. 30719-30731.
53. 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, (2019) Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures, 27 (11), pp. 830-845.
54. 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, (2019) Analytical Chemistry, 91 (20), pp. 13260-13267.

55. 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, (2019) Sensors and Actuators, B: Chemical, 296, 126657.
56. Somnam, S., Kanna, M., Jakmunee, J., Application of a smartphone to increase effectiveness in the determination of soil pH by using indicators, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (4), pp. 733-740.
57. 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, (2019) Microchemical Journal, 147, pp. 403-410.
58. 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, (2019) Bioelectrochemistry, 127, pp. 125-135.
59. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (3), pp. 537-546.
60. Chachvalvutikul, A., Jakmunee, J., Thongtem, S., Kittiwachana, S., Kaowphong, S., Novel FeVO 4 /Bi 7 O 9 I 3 nanocomposite with enhanced photocatalytic dye degradation and photoelectrochemical properties, (2019) Applied Surface Science, 475, pp. 175-184.
61. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (2), pp. 295-307.
62. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (5), pp. 975-986.
63. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (1), pp. 106-117.

รองศาสตราจารย์ ดร. วินิตา บุณโยดม (H-index = 18)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chaiya, N., Daranarong, D., Worajittiphon, P., Somsunan, R., Meepowpan, P., Tuantranont, A., Rakbamrung, N., Topham, P.D., Tighe, B.J., Mahomed, A., Punyodom, W., 3D-printed PLA/PEO blend as biodegradable substrate coating with CoCl2 for colorimetric humidity detection, (2022) Food Packaging and Shelf Life, 32, 100829.

2. Punyodom, W., Meepowpan, P., Limwanich, W., Determination of the activation parameters for the ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone initiated by Sn (II) and Zn (II) chlorides using the fast technique of DSC, (2022) Thermochimica Acta, 710, 179160.
3. Tuancharoensri, N., Ross, G., Punyodom, W., Mahasaranon, S., Jongjitwimol, J., Topham, P.D., Ross, S., Multifunctional core–shell electrospun nanofibrous fabrics of poly(vinyl alcohol)/silk sericin (core) and poly(lactide-co-glycolide) (shell), (2022) Polymer International, 71 (3), pp. 266-275.
4. Prakobkarn, J., Makeudom, A., Jenvoraphot, T., Supanchart, C., Krisanaprakornkit, S., Punyodom, W., Daranarong, D., Biphasic nanofibrous scaffolds based on collagen and PLC for controlled release LL-37 in guided bone regeneration, (2022) Journal of Applied Polymer Science, 139 (7), 51629.
5. Rungrod, A., Kapanya, A., Punyodom, W., Molloy, R., Mahomed, A., Somsunan, R., Synthesis and characterization of semi-IPN hydrogels composed of sodium 2-acrylamido-2-methylpropanesulfonate and poly(**ε**-caprolactone) diol for controlled drug delivery, (2022) European Polymer Journal, 164, 110978.
6. Girdthep, S., Limwanich, W., Punyodom, W., Non-isothermal cold crystallization, melting, and moisture barrier properties of silver-loaded kaolinite filled poly(lactic acid) films, (2022) Materials Chemistry and Physics, 276, 125227.
7. Limwanich, W., Meelua, W., Meepowpan, P., Punyodom, W., Kinetics and thermodynamics studies of the ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone initiated by titanium (IV) alkoxides by isothermal differential scanning calorimetry, (2022) Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, in press.
8. Punyodom, W., Meepowpan, P., Girdthep, S., Limwanich, W., Influence of tin (II), aluminum (III) and titanium (IV) catalysts on the transesterification of poly(L-lactic acid), (2022) Polymer Bulletin, in press.
9. Chaiwong, N., Phimolsiripol, Y., Leelapornpisid, P., Ruksiriwanich, W., Jantanasakulwong, K., Rachtanapun, P., Seesuriyachan, P., Sommano, S.R., Leksawasdi, N., Simirgiotis, M.J., Barba, F.J., Punyodom, W., Synergistics of Carboxymethyl Chitosan and Mangosteen Extract as Enhancing Moisturizing, Antioxidant, Antibacterial, and Deodorizing Properties in Emulsion Cream, (2022) Polymers, 14 (1), 178.
10. Thajai, N., Jantanasakulwong, K., Rachtanapun, P., Jantrawut, P., Kiattipornpithak, K., Kanthiya, T., Punyodom, W., Effect of chlorhexidine gluconate on mechanical and anti-microbial properties of thermoplastic cassava starch, (2022) Carbohydrate Polymers, 275, 118690.
11. Cheechana, N., Benchaphanthawee, W., Akkravijitkul, N., Rithchumpon, P., Junpirom, T., Limwanich, W., Punyodom, W., Kungwan, N., Ngaojampa, C., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Organocatalytic ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone using bis(N-(N′-butylimidazolium)alkane dicationic ionic liquids as the metal-free catalysts: Polymer synthesis, kinetics and DFT mechanistic study, (2021) Polymers, 13 (24), 4290.

12. Klunklin, W., Jantanasakulwong, K., Phimolsiripol, Y., Leksawasdi, N., Seesuriyachan, P., Chaiyaso, T., Insomphun, C., Phongthai, S., Jantrawut, P., Sommano, S.R., Punyodom, W., Reungsang, A., Ngo, T.M.P., Rachtanapun, P., Synthesis, characterization, and application of carboxymethyl cellulose from asparagus stalk end, (2021) Polymers, 13 (1), pp. 1-15.
13. Limwanich, W., Meepowpan, P., Sriyai, M., Chaiwon, T., Punyodom, W., Eco-friendly synthesis of biodegradable poly(**ε**-caprolactone) using L-lactic and glycolic acids as organic initiator, (2021) Polymer Bulletin, 78 (12), pp. 7089-7101.
14. Sriyai, M., Tasati, J., Molloy, R., Meepowpan, P., Somsunan, R., Worajittiphon, P., Daranarong, D., Meerak, J., Punyodom, W., Development of an Antimicrobial-Coated Absorbable Monofilament Suture from a Medical-Grade Poly(l -lactide- co-**ϵ**-caprolactone) Copolymer, (2021) ACS Omega, 6 (43), pp. 28788-28803.
15. Thanakkasaranee, S., Jantanasakulwong, K., Phimolsiripol, Y., Leksawasdi, N., Seesuriyachan, P., Chaiyaso, T., Jantrawut, P., Ruksiriwanich, W., Sommano, S.R., Punyodom, W., Reungsang, A., Ngo, T.M.P., Thipchai, P., Tongdeesoontorn, W., Rachtanapun, P., High substitution synthesis of carboxymethyl chitosan for properties improvement of carboxymethyl chitosan films depending on particle sizes, (2021) Molecules, 26 (19), 6013.
16. Mekpothi, T., Meepowpan, P., Sriyai, M., Molloy, R., Punyodom, W., Novel poly(Methylenelactide-g-L-lactide) graft copolymers synthesized by a combination of vinyl addition and ring-opening polymerizations, (2021) Polymers, 13 (19), 3374.
17. Rungrod, A., Kapanya, A., Punyodom, W., Molloy, R., Meerak, J., Somsunan, R., Synthesis of Poly(**ε**-caprolactone) Diacrylate for Micelle-Cross-Linked Sodium AMPS Hydrogel for Use as Controlled Drug Delivery Wound Dressing, (2021) Biomacromolecules, 22 (9), pp. 3839-3859.
18. Rachtanapun, P., Klunklin, W., Jantrawut, P., Jantanasakulwong, K., Phimolsiripol, Y., Seesuriyachan, P., Leksawasdi, N., Chaiyaso, T., Ruksiriwanich, W., Phongthai, S., Sommano, S.R., Punyodom, W., Reungsang, A., Ngo, T.M.P., Characterization of chitosan film incorporated with curcumin extract, (2021) Polymers, 13 (6), 963.
19. Rachtanapun, P., Klunklin, W., Jantrawut, P., Leksawasdi, N., Jantanasakulwong, K., Phimolsiripol, Y., Seesuriyachan, P., Chaiyaso, T., Ruksiriwanich, W., Phongthai, S., Sommano, S.R., Punyodom, W., Reungsang, A., Ngo, T.M.P., Effect of monochloroacetic acid on properties of carboxymethyl bacterial cellulose powder and film from nata de coco, (2021) Polymers, 13 (4), pp. 1-13.
20. Rachtanapun, P., Jantrawut, P., Klunklin, W., Jantanasakulwong, K., Phimolsiripol, Y., Leksawasdi, N., Seesuriyachan, P., Chaiyaso, T., Insomphun, C., Phongthai, S., Sommano, S.R., Punyodom, W., Reungsang, A., Ngo, T.M.P., Carboxymethyl bacterial cellulose from nata de coco: Effects of NaOH, (2021) Polymers, 13 (3), pp. 1-17.
21. Dumklang, M., Limwanich, W., Phetsuk, S., Meepowpan, P., Punyodom, W., Ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone using soluble tin (Ii) n-butoxide-l-lactide macroinitiators, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 312-322. ,

22. Thapsukhon, B., Limwanich, W., Meepowpan, P., Punyodom, W., Tin(Ii) n-hexoxide as new initiator for the ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone: Isoconversional kinetics analysis by non-isothermal dsc, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 276-291.
23. Chaiwon, T., Sriyai, M., Meepowpan, P., Molloy, R., Nalampang, K., Kaabbuathong, N., Punyodom, W., Kinetic and mechanistic studies of bulk copolymerization of l-lactide and glycolide initiated by liquid tin(Ii) n-butoxide, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 489-505.
24. Punyodom, W., Limwanich, W., Meepowpan, P., Thapsukhon, B., Ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone initiated by tin(II) octoate/n-hexanol: DSC isoconversional kinetics analysis and polymer synthesis, (2021) Designed Monomers and Polymers, 24 (1), pp. 89-97.
25. 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, (2021) Journal of Industrial Textiles, 50 (6), pp. 870-890.
26. 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, (2020) Scientific Reports, 10 (1), 1388.
27. Sriyai, M., Chaiwon, T., Molloy, R., Meepowpan, P., Punyodom, W., Efficiency of liquid tin(ii): N -alkoxide initiators in the ring-opening polymerization of l-lactide: Kinetic studies by non-isothermal differential scanning calorimetry, (2020) RSC Advances, 10 (71), pp. 43566-43578.
28. Saenjaiban, A., Singtisan, T., Suppakul, P., Jantanasakulwong, K., Punyodom, W., Rachtanapun, P., Novel color change film as a time–temperature indicator using polydiacetylene/silver nanoparticles embedded in carboxymethyl cellulose, (2020) Polymers, 12 (10), pp. 1-14.
29. 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, (2020) Polymer International, 69 (3), pp. 248-256.
30. 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, (2020) Thermochimica Acta, 683, 178458.
31. 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, (2019) Chemical Engineering Journal, 369, pp. 563-575.
32. Somsunan, R., Noppakoon, S., Punyodom, W., Effect of G40 plasticizer on the properties of ternary blends of biodegradable PLA/PBS/G40, (2019) Journal of Polymer Research, 26 (4), 92.
33. 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, (2019) Chemical Engineering Science, 193, pp. 230-242.

รองศาสตราจารย์ ดร. เกียรติคุณ มะโนเครื่อง (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chiangraeng, N., Armstrong, M., Manokruang, K., Lee, V.S., Jiranusornkul, S., Nimmanpipug, P., Characteristic structural knowledge for morphological identification and classification in meso-scale simulations using principal component analysis, (2021) Polymers, 13 (16), 2581.
2. Kunkit, N., Deekaikam, T., Chaimuang, S., Pekkoh, J., Manokruang, K., Physical hydrogels prepared from cationically modified pectin with tunable sol-gel phase transition behaviors, (2021) International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials, 70 (2), pp. 131-141.
3. 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, (2018) Carbohydrate Polymers, 198, pp. 486-494.

รองศาสตราจารย์ ดร. กรธัช อุ่นนันกาศ (H-index = 15)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Pothipor, C., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A gold nanoparticle-dye/poly(3-aminobenzylamine)/two dimensional MoSe2/graphene oxide electrode towards label-free electrochemical biosensor for simultaneous dual-mode detection of cancer antigen 15-3 and microRNA-21, (2022) Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 210, 112260.
2. Yaiwong, P., Semakul, N., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., Electrochemical detection of matrix metalloproteinase-7 using an immunoassay on a methylene blue/2D MoS2/graphene oxide electrode, (2021) Bioelectrochemistry, 142, 107944.
3. Phetsang, S., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Jakmunee, J., Mungkornasawakul, P., Ounnunkad, K., Copper/reduced graphene oxide film modified electrode for non-enzymatic glucose sensing application, (2021) Scientific Reports, 11 (1), 9302.
4. Kuntamung, K., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A label-free multiplex electrochemical biosensor for the detection of three breast cancer biomarker proteins employing dye/metal ion-loaded and antibody-conjugated polyethyleneimine-gold nanoparticles, (2021) Journal of Materials Chemistry B, 9 (33), pp. 6576-6585.
5. Yaiwong, P., Lertvachirapaiboon, C., Shinbo, K., Kato, K., Ounnunkad, K., Baba, A., Surface Plasmon Resonance Field-Enhanced Fluorescence Properties of Gold Quantum Dots on Polyelectrolyte Multilayers and Their H2O2 Sensor Application, (2021) Plasmonics, 16 (4), pp. 1195-1202.
6. Pothipor, C., Jakmunee, J., Bamrungsap, S., Ounnunkad, K., An electrochemical biosensor for simultaneous detection of breast cancer clinically related microRNAs based on a gold nanoparticles/graphene quantum dots/graphene oxide film, (2021) Analyst, 146 (12), pp. 4000-4009.

7. Phetsang, S., Khwannimit, D., Rattanakit, P., Chanlek, N., Kidkhunthod, P., Mungkornasawakul, P., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A Redox Cu(II)-Graphene Oxide Modified Screen Printed Carbon Electrode as a Cost-Effective and Versatile Sensing Platform for Electrochemical Label-Free Immunosensor and Non-enzymatic Glucose Sensor, (2021) Frontiers in Chemistry, 9, 671173.
8. Chanarsa, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A Bifunctional Nanosilver-Reduced Graphene Oxide Nanocomposite for Label-Free Electrochemical Immunosensing, (2021) Frontiers in Chemistry, 9, 631571.
9. Pothipor, C., Aroonyadet, N., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A highly sensitive electrochemical microRNA-21 biosensor based on intercalating methylene blue signal amplification and a highly dispersed gold nanoparticles/graphene/polypyrrole composite, (2021) Analyst, 146 (8), pp. 2679-2688.
10. Kuntamung, K., Sangthong, P., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A label-free immunosensor for the detection of a new lung cancer biomarker, GM2 activator protein, using a phosphomolybdic acid/polyethyleneimine coated gold nanoparticle composite, (2021) Analyst, 146 (7), pp. 2203-2211.
11. Kuntamung, K., Yaiwong, P., Lertvachirapaiboon, C., Ishikawa, R., Shinbo, K., Kato, K., Ounnunkad, K., Baba, A., The effect of gold quantum dots/grating-coupled surface plasmons in inverted organic solar cells, (2021) Royal Society Open Science, 8 (3), 210022.
12. Phaya, M., Chalom, S., Ingkaninan, K., Ounnunkad, K., Chandet, N., Pyne, S.G., Mungkornasawakul, P., Oxidative biotransformation of stemofoline alkaloids, (2021) Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology, 49 (1), pp. 166-172.
13. 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, (2020) Electrochimica Acta, 349, 136335.
14. 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, (2020) Nanoscale Advances, 2, 2950-2957
15. Pothipor C., Lertvachirapaiboon 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, (2020) Japanese Journal of Applied Physics, 59, SCCA02.
16. 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, (2020) Talanta, 208, 120389.
17. 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, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47, pp. 530-541

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, (2019) Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures, 27, pp. 830-845
19. Robinson M., Ounnunkad K., Zhang J., Gavaghan D., Bond A.M. Models and Their Limitations in the Voltammmetric Parameterization of the Six-Electron Surface-Confined Reduction of $[PMo_{12}O_40]_3$ at Glassy Carbon and Boron-Doped Diamond Electrodes, (2019) ChemElectroChem, 6, pp. 5499-5510
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, (2019) Sensors and Actuators, B: Chemical, 296, 126657.
21. Putnin T., Nootchanat S., Lertvachirapaiboon C., Shinbo K., Kato K., Ounnunkad K., Baba A. Effect of Micro/Nanostructured P_3HT: PCBM Surfaces on the Performance of Organic Photovoltaic Devices, (2019) Molecular Crystals and Liquid Crystals, 688, pp. 89-97.
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, (2019) Bioelectrochemistry, 127, pp. 125-135
23. 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, (2019) Microchimica Acta, 186, 305.
24. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46, pp. 322-336.
25. 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, (2019) Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 371, pp. 238-247.
26. 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, (2019) Nanoscale Advances, 1, pp. 792-798.

รองศาสตราจารย์ ดร. ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ (H-index = 14)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Ontawong, A., Pasachan, T., Trisuwan, K., Soodvilai, S., Duangjai, A., Pongchaidecha, A., Amornlerdpison, D., Srimaroeng, C., Coffea arabica pulp aqueous extract attenuates oxidative stress and hepatic lipid accumulation in HepG2 cells, (2021) Journal of Herbal Medicine, 29, 100465.
2. Boonyaketgoson, S., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., Trisuwan, K., Limonoids and carbazole alkaloids from the twigs of Chalcas siamensis Tanaka, (2021) Natural Product Research, 36 (1), pp. 122-129.
3. Boonyaketgoson, 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, (2020) Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 68 (7), pp. 671-674.
4. Boonyaketgoson, S., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., Trisuwan, K. Deoxybenzoin and flavan derivatives from the twigs of Artocarpus lakoocha, (2019) Phytochemistry Letters, 31, pp. 96-100.
5. 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, (2019) Chiang Mai University Journal of Natural Sciences, 18, pp. 14-26.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ดำริห์ (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chotchindakun, K., Pathom-Aree, W., Dumri, K., Ruangsuriya, J., Pumas, C. and Pekkoh, J., Low Crystallinity of Poly(3-Hydroxybutyrate-co-3-Hydroxyvalerate) Bioproduction by Hot Spring Cyanobacterium Cyanosarcina sp. AARL T020 (2021) Plants 10, pp. 503-526.
2. Yasin P., Wanachantararuk, P., Tinoi, J. and Dumri, K. Antioxidant activity of some Thai aromatic plants against oral pathogens inducing halitosis (2019) Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 12(1), pp. 465-468.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

3. Wattanawongsaro, W., Pekkoh, J., Suphiratwanich, P., Anh, D.H., Dumri, K., Antibacterial property of green synthesized metallic nanoparticle, 2021 Proceedings of The 21st International Union of Materials Research Societies- International Conference in Asia (IUMRS-ICA (2020)), Chiang Mai, Thailand.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลภา ชนะวรรโณ (H-index = 11)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chanawanno, K., Thuptimdang, P., Chantrapromma, S., Fun, H.-K., New tunable pyridinium benzenesulfonate amphiphiles as anti-MRSA quaternary ammonium compounds (QACs), (2022) Journal of Molecular Structure, 1254, 132389.

2. Schrage B.R., Chanawanno K., Crandall L.A., Ziegler C.J. The synthesis of a hexameric expanded hemiporphyrazine, (2020) Journal of Porphyrins and Phthalocyanines, 24, pp. 129-134.
3. 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-Dipyrene-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, pp. 27893-27916.
4. 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, pp. 121-129.

ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ ดร. เกตุ กรุดพันธ์ (H-index = 34)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Weerasuk, B., Supharoek, S.-A., Grudpan, K., Ponhong, K., Exploiting crude betel nut (Areca catechu Linn.) extracted solution as a natural reagent with sequential injection spectrophotometry for iron analysis in rice samples, (2022) Journal of the Iranian Chemical Society, 19 (3), pp. 741-751.
2. Saenjum, C., Pattapong, N., Aunsakol, T., Pattananandecha, T., Apichai, S., Murakami, H., Grudpan, K., Teshima, N., High sensitivity spectrophotometric determination of tetracycline with zirconium chelation by employing simultaneous injection effective mixing analysis (SIEMA): Tetracycline residue in honey, (2022) Journal of Food Composition and Analysis, 105, 104215.
3. Kiwfo, K., Woi, P.M., Seanjum, C., Grudpan, K., New designs of paper based analytical devices (PADs) for completing replication analysis of a sample within a single run by employing smartphone, (2022) Talanta, 236, 122848.
4. Didpinrum, P., Siriangkhawut, W., Ponhong, K., Chantiratikul, P., Grudpan, K., A newly designed sticker-plastic sheet platform and smartphone-based digital imaging for protein assay in food samples with downscaling Kjeldahl digestion, (2021) RSC Advances, 11 (58), pp. 36494-36501.
5. Kiwfo, K., Yeerum, C., Ayutthaya, P.I.N., Kesonkan, K., Suteerapataranon, S., Panitsupakamol, P., Chinwong, D., Paengnakorn, P., Chinwong, S., Kotchabhakdi, N., Saenjum, C., Vongboot, M., Grudpan, K., Sustainable education with local-wisdom based natural reagent for green chemical analysis with a smart device: experiences in Thailand, (2021) Sustainability (Switzerland), 13 (20), 11147.
6. Wangkarn, S., Grudpan, K., Khanongnuch, C., Pattananandecha, T., Apichai, S., Saenjum, C., Development of hplc method for catechins and related compounds determination and standardization in miang (Traditional lanna fermented tea leaf in northern thailand), (2021) Molecules, 26 (19), 6052.
7. Apichai, S., Thajee, K., Pattananandecha, T., Saenjum, C., Grudpan, K., A simple minimized system based on moving drops for antioxidant analysis using a smartphone, (2021) Molecules, 26 (19), 5744.

8. Issarangkura Na Ayutthaya, P., Yeerum, C., Kesonkan, K., Kiwfo, K., Grudpan, K., Teshima, N., Murakami, H., Vongboot, M., Lead assays with smartphone detection using a monolithic rod with 4-(2-pyridylazo) resorcinol, (2021) Molecules, 26 (18), 5720.
9. Ayutthaya, P.I.N., Yeerum, C., Kesonkan, K., Kiwfo, K., Grudpan, K., Teshima, N., Murakami, H., Vongboot, M., Determination of lead employing simple flow injection AAS with monolithic alginate-polyurethane composite packed in-valve column, (2021) Molecules, 26 (15), 4397.
10. Apichai, S., Saenjum, C., Pattananandecha, T., Phojuang, K., Wattanakul, S., Kiwfo, K., Jintrawet, A., Grudpan, K., Cost-effective modern chemical sensor system for soil macronutrient analysis applied to thai sustainable and precision agriculture, (2021) Plants, 10 (8), 1524.
11. Tapala, W., Chankaew, C., Grudpan, K., Rujiwatra, A., Silver-miang nanocomposites: A green, rapid and simple approach for selective determination of nitrite in water and meat samples, (2021) Microchemical Journal, 162, 105879.
12. Kotchabhakdi, N., Seanjum, C., Kiwfo, K., Grudpan, K., A simple extract of Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit leaf containing mimosine as a natural color reagent for iron determination, (2021) Microchemical Journal, 162, 105860.
13. Gamonchuang, J., Grudpan, K., Burakham, R., A Facile synthesized polyaniline coated zerovalent iron-silica as an efficient sorbent for magnetic solid phase extraction of phenolic pollutants in water samples, (2021) Journal of the Brazilian Chemical Society, 32 (1), pp. 194-206.
14. Wongwilai, W., Kiwfo, K., Phojuang, K., Kotchabhakdi, N., Paengnakorn, P., Grudpan, K., Simple Cost-Effective Sequential Injection Lab at Valve with Remote Control Employing Everyday Communication Technology with a Webcam Camera Detector for the Determination of Iron and Phosphate as Model Analytes, (2020) Chiang Mai University Journal of Natural Sciences, 19 (4), pp. 917-929.
15. 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, (2020) Talanta, 218, 121118.
16. Supharoek, S.-A., Ponhong, K., Weerasuk, B., Siriangkhawut, W., Grudpan, K., A new spectrophotometric method based on peroxidase enzymatic reaction to determine tetracycline in pharmaceutical and water samples, (2020) Journal of the Iranian Chemical Society, 17 (9), pp. 2385-2395.
17. Siriangkhawut, W., Didpinrum, P., Khanhuathon, Y., Ponhong, K., Grudpan, K., Small-Scale Ultrasound-Assisted Extraction of Phenolics from Pomegranate Peels and Their Application as a Natural Reagent for the Colorimetric Assay of Iron, (2020) Analytical Letters, 53 (6), pp. 887-904.
18. Didpinrum, P., Ponhong, K., Siriangkhawut, W., Supharoek, S.-A., Grudpan, K., A Cost-Effective Spectrophotometric Method Based on Enzymatic Analysis of Jackfruit Latex Peroxidase for the Determination of Carbaryl and Its Metabolite 1-Napthol Residues in Organic and Chemical-Free Vegetables, (2020) Food Analytical Methods, 13 (2), pp. 433-444.

19. Apichai, S., Wang, L., Grudpan, K., Bakker, E., Renewable magnetic ion-selective colorimetric microsensors based on surface modified polystyrene beads, (2020) Analytica Chimica Acta, 1094, pp. 136-141.
20. Kotchabhakdi, N., Grudpan, K., A use of an everyday life camera with image processing as alternative detection for a flame photometer [Penggunaan kamera harian dengan pemprosesan imej sebagai alternatif pengesanan fotometer nyalaan], (2020) Malaysian Journal of Analytical Sciences, 24 (6), pp. 918-926.
21. Kiwfo, K., Wongwilai, W., Sakai, T., Teshima, N., Grudpan, K., Determination of albumin, glucose, and creatinine employing a single sequential injection lab-at-valve with mono-segmented flow system enabling in-line dilution, in-line single-standard calibration, and in-line standard addition, (2020) Molecules, 25 (7), 1666.
22. Tapangpan, P., Panyarat, K., Chankaew, C., Grudpan, K., Rujiwatra, A., Terbium metal organic framework: Microwave synthesis and selective sensing of nitrite, (2020) Inorganic Chemistry Communications, 111, 107627.
23. Jaikang, P., Paengnakorn, P., Grudpan, K., Simple colorimetric ammonium assay employing well microplate with gas pervaporation and diffusion for natural indicator immobilized paper sensor via smartphone detection, (2020) Microchemical Journal, 152, 104283.
24. Grudpan, K., Paengnakorn, P., Kiwfo, K., Experiences with the uniqueness of Talanta, (2019) Talanta, 203, pp. 287-289.
25. Apichai, S., Thajee, K., Wongwilai, W., Wangkarn, S., Paengnakorn, P., Saenjum, C., Grudpan, K., A simple platform with moving drops for downscaling chemical analysis incorporating smartphone detection, (2019) Talanta, 201, pp. 226-229.
26. Siriangkhawut, W., Ponhong, K., Grudpan, K., A green colorimetric method using guava leaves extract for quality control of iron content in pharmaceutical formulations [Kaedah kalorimetrik hijau mengunakan ekstrak daun jambu bagi kawalan kualiti kandungan besi di dalam formulasi farmaseutikal], (2019) Malaysian Journal of Analytical Sciences, 23 (4), pp. 595-603.
27. Chankaew, C., Tapala, W., Grudpan, K., Rujiwatra, A., Microwave synthesis of ZnO nanoparticles using longan seeds biowaste and their efficiencies in photocatalytic decolorization of organic dyes, (2019) Environmental Science and Pollution Research, 26 (17), pp. 17548-17554.
28. Jaikang, P., Wangkarn, S., Paengnakorn, P., Grudpan, K., Microliter operation for determination of nitrate-nitrogen via simple zinc reduction and color formation in a well plate with a smartphone, (2019) Analytical Sciences, 35 (4), pp. 421-425.
29. Kanna, M., Somnam, S., Wongwilai, W., Grudpan, K., Towards green titration: Batchwise titration with reusable solid sorbed indicators, (2019) Analytical Sciences, 35 (3), pp. 347-350.
30. Paengnakorn, P., Chanpaka, S., Watla-lad, K., Wongwilai, W., Grudpan, K., Towards green titration: Downscaling the sequential injection analysis lab-at-valve titration system with the stepwise addition of a titrant, (2019) Analytical Sciences, 35 (2), pp. 219-221.

31. Ganranoo, L., Chokchaisiri, R., Grudpan, K., Simple simultaneous determination of iron and manganese by sequential injection spectrophotometry using astilbin extracted from Smilax china L. root, (2019) Talanta, 191, pp. 307-312.
32. Supharoek, S.-A., Ponhong, K., Siriangkhawut, W., Grudpan, K., A new method for spectrophotometric determination of carbaryl based on rubber tree bark peroxidase enzymatic reaction, (2019) Microchemical Journal, 144, pp. 56-63.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณารัฐ ณ ลำปาง (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kalaithong, W., Molloy, R., Nalampang, K., Somsunan, R., Design and optimization of polymerization parameters of carboxymethyl chitosan and sodium 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonate hydrogels as wound dressing materials, (2021) European Polymer Journal, 143, 110186.
2. Chaiwon, T., Sriyai, M., Meepowpan, P., Molloy, R., Nalampang, K., Kaabbuathong, N., Punyodom, W., Kinetic and mechanistic studies of bulk copolymerization of l-lactide and glycolide initiated by liquid tin(Ii) n-butoxide, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 489-505.
3. Phetsuk, S., Molloy, R., Nalampang, K., Meepowpan, P., Topham, P.D., Tighe, B.J., Punyodom, W., Physical and thermal properties of l-lactide/**Є**-caprolactone copolymers: the role of microstructural design, (2020) Polymer International, 69 (3), pp. 248-256.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิดาภา ทิน้อย (H-index = 3)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chumchoochart, W., Tinoi, J., Nanocellulose production from rice straw derived-cellulose by enzymatic hydrolysis and its effect on lipase Activity (2022). Asia-Pacific Journal of Science and Technology. In press.
2. Phoproek, P., Saenjum, C., Tinoi, J., Rice straw hydrolysis and cultivation of Xanthophyllomyces dendrorhous for astaxanthin production and its antioxidant properties, (2021) Research Journal of Biotechnology, 16(11), pp. 37-46.
3. Taweekasemsombut, S., Tinoi, J., Mungkornasawakul, P., Chandet, N., Thai Rice Vinegars: Production and Biological Properties, (2021) Applied Sciences (Switzerland), 11 (13), 5929.
4. Pattananandecha, T., Ramangkoon, S., Sirithunyalug, B., Tinoi, J., Saenjum, C. Preparation of high performance activated charcoal from rice straw for cosmetic and pharmaceutical applications (2019) International Journal of Applied Pharmaceutics, 11 (1), pp. 255-260.
5. Yasin P., Wanachantararuk, P., Tinoi, J. and Dumri, K. Antioxidant activity of some Thai aromatic plants against oral pathogens inducing halitosis (2019) Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 12(1), pp. 465-468.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

6. Khunyotying, T. and Tinoi, J. Pretreatment of Rice Straw and Physical-assisted Alkali Xylan Extraction for Xylooligosaccharide (XOS) Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON (2020)). 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. FA14-FA19.
7. Ketvaraporn, T., Sriburi, P. and Tinoi, J. Bio-based solvent for lipid extraction from oleaginous yeast Rhodotorulaglutinis and Intensification extractability by physical-assisted pretreatment. Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020). 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB48-CB53.
8. Fusawat, P., Tinoi, J., Saipanya, S. and Chandet. N. Bioethanol from Food Waste Fermentation and Its Application for Direct Ethanol Fuel Cell (2019) Proceeding of the 31st Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB52-BB70.
9. Ponmark, P., Tinoi, J. and Chandet, N. (2019). Cultivation and lipid production of oleaginous yeast on canteen food waste. Proceeding of the 31st Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB37-BB51.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนิดา พวงพิลา (H-index = 7)

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, (2020) Analytical Methods, 12, pp. 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, (2020) Journal of Chemical Education, 97, pp. 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, (2019) Microchemical Journal, 147, pp. 403-410.

อาจารย์ ดร. ชนิสร เหง้าจำปา (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Cheechana, N., Benchaphanthawee, W., Akkravijitkul, N., Rithchumpon, P., Junpirom, T., Limwanich, W. , Punyodom, W. , Kungwan, N. , Ngaojampa, C. , Thavornyutikarn, P. , Meepowpan, P. , Organocatalytic ring- opening polymerization of **ε**- caprolactone using bis(N- (N′- butylimidazolium)alkane dicationic ionic liquids as the metal-free catalysts: Polymer synthesis, kinetics and DFT mechanistic study, (2021) Polymers, 13 (24), 4290.
2. Li, H., Cui, C., Xu, X., Bian, S., Ngaojampa, C., Ruankham, P., Jaroenjittchai, A.P., A review of characterization of perovskite film in solar cells by spectroscopic ellipsometry, (2020) Solar Energy, 212, pp. 48-61.
3. 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, (2020) International Journal of Quantum Chemistry, 120 (10), 26179.

รองศาสตราจารย์ ดร. ชำนาญ ราญฎร (H-index = 14)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Tanongpitchayes, K., Randorn, C., Lamkhao, S., Chokethawai, K., Rujijanagul, G., Lampang, K.N., Somrup, L., Boonyapakorn, C., Thongkorn, K., Effectiveness of a nanohydroxyapatite-based hydrogel on alveolar bone regeneration in post-extraction sockets of dogs with naturally occurring periodontitis, (2022) Veterinary Sciences, 9 (1), 7.
2. Suwanboon, S., Amornpitoksuk, P., Randorn, C., Rattana, T., Dependence of **β**-Co(OH)2/ZnO heterostructural composite prepared by one-pot hydrothermal method on visible-light-driven photocatalytic degradation of organic dye, (2022) Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 33 (3), pp. 1245-1262.
3. Suwanboon, S., Randorn, C., Leesakul, N., Saithong, S., Kaowphong, S., Amornpitoksuk, P.
4. Plubphon, N., Thongtem, S., Phuruangrat, A., Randorn, C., Kaowphong, S., Thongtem, T., Microwave-assisted synthesis and enhanced photocatalytic performance of Bi2O2CO3 nanoplates, (2021) Inorganic Chemistry Communications, 134, 109004.
5. 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, (2020) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 602, 125080.
6. Suwanboon S., Amornpitoksuk P., Rattana T., Randorn C. Investigation of g-C_3N_4/$ZnAl_2O_4$ and ZnO/$ZnAl_2O_4$ nanocomposites: From synthesis to photocatalytic activity of pollutant dye model, (2020) Ceramics International, 46, pp. 21958-21977.

7. 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, (2020) Journal of Alloys and Compounds, 832, 154963.
8. Somraksa W., Suwanboon S., Amornpitoksuk P., Randorn C. Physical and photocatalytic properties of CeO_2/ZnO/$ZnAl_2O_4$ ternary nanocomposite prepared by co-precipitation method, (2020) Materials Research, 23, 20190627.
9. 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, (2020) Materials Research Express, 7, 15074.
10. 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, (2019) Scientific Reports, 9, 4015.
11. 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 $Bi0._5(Na0._{84}K0._{16})0.5TiO_3$-$Ba(Nb0.0_1Ti0._{99})O_3$-$BiFeO_3$ ceramics, (2019) Journal of Alloys and Compounds, 808, 151655.
12. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., Randorn C. Photocatalytic dye decolorization under light-emitting-diode irradiation by silver halides prepared from hydrohalic acids, (2019) Materials Research Express, 6, 115524.
13. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., Randorn C. Photocatalytic activity of Ag_3PO_4 prepared using a mist-solution precipitation method, (2019) Materials Research Express, 6, 35510.
14. 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, (2019) Ceramics International, 45, 2111-2116.
15. Kulpetchdara K., Limpichaipanit A., Randorn C., Rujijanagul G., Tunkasiri T., Chokethawai K. Microstructure-property relations of biphasic calcium phosphate obtained by hot pressing process, (2019) Processing and Application of Ceramics, 13, 300-309.

รองศาสตราจารย์ ดร. ฐปนีย์ สารครศรี (H-index = 13)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Boonprachai, R., Autthawong, T., Namsar, O., Yodbunork, C., Yodying, W., Sarakonsri, T., Natural Porous Carbon Derived from Popped Rice as Anode Materials for Lithium-Ion Batteries, (2022) Crystals, 12 (2), 223.
2. Autthawong, T., Yodbunork, C., Yodying, W., Boonprachai, R., Namsar, O., Yu, A.-S., Chimupala, Y., Sarakonsri, T., Fast-Charging Anode Materials and Novel Nanocomposite Design of Rice Husk-Derived SiO2and Sn Nanoparticles Self-Assembled on TiO2(B) Nanorods for Lithium-Ion Storage Applications, (2022) ACS Omega, 7 (1), pp. 1357-1367.

3. Namsar, O., Autthawong, T., Boonprachai, R., Yu, A., Sarakonsri, T., Enhancement in lithium storage performances of SiO2/graphene-based nanocomposites prepared by low cost and facile approach, (2022) Journal of Materials Science: Materials in Electronics, pp. 6538-6548.
4. Autthawong, T., Promanan, T., Chayasombat, B., Yu, A.-S., Uosaki, K., Yamaguchi, A., Kurata, H., Chairuangsri, T., Sarakonsri, T., Facile synthesis sandwich-structured ge/nrgo nanocomposite as anodes for high-performance lithium-ion batteries, (2021) Crystals, 11 (12), 1582.
5. Mahamai, N., Autthawong, T., Yu, A., Sarakonsri, T., PROPORTIONAL EFFECT in SbSi/N-DOPED GRAPHENE NANOCOMPOSITE PREPARATION for HIGH-PERFORMANCE LITHIUM-ION BATTERIES, (2021) Surface Review and Letters, 28 (11), 2150105.
6. Kapanya, T., Jiang, B., He, J., Qiu, Y., Thanachayanont, C., Sarakonsri, T., A combination of point defects and nanosized grains to minimize lattice thermal conductivity of sn and se co-doped CoSb3via mixed ball milling and spark plasma sintering , (2021) Surface Review and Letters, 28 (10), 2150089.
7. Deng, H., Sarakonsri, T., Huang, T., Yu, A., Aifantis, K., Transformation of SnS nanocompisites to Sn and S nanoparticles during lithiation, (2021) Crystals, 11 (2), 145, pp. 1-12.
8. Autthawong, T., Chimupala, Y., Haruta, M., Kurata, H., Kiyomura, T., Yu, A.-S., Chairuangsri, T., Sarakonsri, T. ,Ultrafast-charging and long cycle-life anode materials of TiO2-bronze/nitrogen-doped graphene nanocomposites for high-performance lithium-ion batteries, (2020) RSC Advances, 10 (71), pp. 43811-43824.
9. Namsar, O., Autthawong, T., Laokawee, V., Boonprachai, R., Haruta, M., Kurata, H., Yu, A., Chairuangsri, 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, (2020) Sustainable Energy and Fuels, 4 (9), pp. 4625-4636.
10. 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, (2020) Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 31 (12), pp. 9126-9132.
11. 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, (2020) Solid State Phenomena, 302 SSP, pp. 123-134.
12. 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, (2020) Solid State Phenomena, 302 SSP, pp. 19-26.
13. Yodying, W., Autthawong, T., Chimupala, Y., Sarakonsri, T., Nanostructural characterization of nitrogen-doped graphene/ titanium dioxide (B)/ silicon composite prepared by dispersion method, (2020) Solid State Phenomena, 302 SSP, pp. 27-35.

14. Mahamai, N., Sarakonsri, T., Microscopy investigation of platinum ternary alloy catalysts on n-doped reduced graphene oxide supporter for direct ethanol fuel cell (Defc), (2020) Solid State Phenomena, 302 SSP, pp. 37-43.
15. Laokawee, V., Autthawong, T., Chayasombat, B., Yu, A., Sarakonsri, T., Electron microscopy investigation of rice husk-derived silicon-tin/nitrogen-doped graphene composites nanostructure, (2020) Solid State Phenomena, 302 SSP, pp. 51-61.
16. Themsirimongkon, S., Sarakonsri, T., Lapanantnoppakhun, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, (2019) International Journal of Hydrogen Energy, 44 (58), pp. 30719-30731.
17. Jimtaisong, A., Sarakonsri, T., Chitosan intercalated bentonite as natural adsorbent matrix for water-soluble sappanwood dye, (2019) International Journal of Biological Macromolecules, 129, pp. 737-743.
18. 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, (2019) Materials Today: Proceedings, 17, pp. 1302-1308.
19. Autthawong, T., Chayasombat, B., Thanachayanont, C., Sarakonsri, T., Chemical synthesis and characterization of CdS0.9Se0.1 nanoparticles for use as thermoelectric materials, (2019) Materials Today: Proceedings, 17, pp. 1403-1411.
20. Promanan, T., Thungpraserta, S., Sarakonsri, T., N-doped graphene supporting Pd-based binary and ternary alloys as cathode catalysts for direct ethanol fuel cells, (2019) Materials Today: Proceedings, 17, pp. 1332-1343.
21. 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), (2019) Materials Today: Proceedings, 17, pp. 1561-1568.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณปภา พรหมสวรรค์ (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Themsirimongkon, S., Maturost, S., Waenkaew, P., Promsawan, N., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Saipanya, S., The effect of sequentially electrodeposited Pd and Pt metal-supported graphene oxide on enhanced oxidation of mixed acids from biomass production, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (6), pp. 4075-4089.
2. Maturost, S., Pongpichayakul, N., Waenkaew, P., Promsawan, N., Themsirimongkon, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Electrocatalytic activity of bimetallic PtPd on cerium oxide-modified carbon nanotube for oxidation of alcohol and formic acid, (2021) Journal of Electroanalytical Chemistry, 895, 115445.
3. Paengsri, W., Promsawan, N., Baramee, A., Synthesis and evaluation of 2-hydroxy-1,4-naphthoquinone derivatives as potent antimalarial agents, (2021) Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 69 (3), pp. 253-257.

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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (8), pp. 5999-6013.
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, (2020) Composite Interfaces, 27(11), pp. 1023-1045.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทินกร กันยานี (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Somboot, W., Jakmunee, J., Kanyanee, T., A Cost-effective Liquid Core Waveguide Based on a Concentrated Acid Medium for Colorimetric Determination of Sulfide, (2021) Analytical Sciences, 37 (12), pp. 1825-1828.
2. Somboot, W., Jakmunee, J., Kanyanee, T., Environmentally friendly liquid medium for a cost-effective long-path absorption liquid core waveguide with a gas diffusion flow analysis system, (2020) Microchemical Journal, 159, 105555.
3. Kanyanee, T., Fletcher, P.J., Madrid, E., Marken, F., Indirect (hydrogen-driven) electrodeposition of porous silver onto a palladium membrane, (2020) Journal of Solid State Electrochemistry, 24 (11-12), pp. 2789-2796.
4. 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, (2020) Talanta, 218, 121118.
5. Kawichai, S., Prapamontol, T., Chantara, S., Kanyanee, T., Wiriya, W., Zhang, Y.-L., Seasonal variation and sources estimation of PM2.5bound pahs from the ambient air of Chiang Mai City: An all-year-round study in 2017, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (5), pp. 958-972.
6. 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, (2020) Bioelectrochemistry, 134, 107499.
7. Khongrangdee, T., Somboot, W., Jakmunee, J., Kanyanee, T., Colorimetric Determination of Sulfide in Turbid Water with a Cost-effective Flow-batch Porous Membrane-based Diffusion Scrubber System, (2020) Analytical Sciences, 36 (11), pp. 1353-1358.

รองศาสตราจารย์ ดร. ธัญวดี ลิ้มธรากุล (H-index = 20)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. 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, (2021) Natural Product Research, 35 (20), pp. 3404-3409.
2. 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, (2021) Natural Product Research, 35 (15), pp. 2476-2481.
3. 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, (2020) Natural Product Research, 34, pp. 1394-1398.
4. 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 cherrevensis (Annonaceae), (2019) Tetrahedron, 75, pp. 2336-2342.
5. 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, (2019) Natural Product Research, 33, pp. 782-788.
6. 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 cherrevensis, (2019) Journal of Natural Products, 82, pp. 101-110.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพกาญจน์ จันทร์เดช (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Taweekasemsombut, S., Tinoi, J., Mungkornasawakul, P., Chandet, N., Thai rice vinegars: Production and biological properties, (2021) Applied Sciences (Switzerland), 11 (13), 5929.
2. Phaya, M., Chalom, S., Ingkaninan, K., Ounnunkad, K., Chandet, N., Pyne, S.G., Mungkornasawakul, P., Oxidative biotransformation of stemofoline alkaloids, (2021) Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology, 49 (1), pp. 166-172.
3. 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, (2021) Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 27 (1), pp. 37-56.
4. 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, (2019) Scientific Reports, 9, 4015.

5. Kaowphong S., Choklap W., Chachvalvutikul A., Chandet N. A novel $CuInS_2$/m-$BiVO_4$ p-n heterojunction photocatalyst with enhanced visible-light photocatalytic activity, (2019) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 579, 123639
6. 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, (2019) Natural Product Research, 33, pp. 553-556.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรินทร์ ลาวัลย์ (H-index = 8)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Lawan, N., Tinikul, R., Surawatanawong, P., Mulholland, A.J., Chaiyen, P., QM/MM Molecular Modeling Reveals Mechanism Insights into Flavin Peroxide Formation in Bacterial Luciferase, (2022) Journal of Chemical Information and Modeling, 62 (2), pp. 399-411.
2. Watthaisong, P., Binlaeh, A., Jaruwat, A., Lawan, N., Tantipisit, J., Jaroensuk, J., Chuaboon, L., Phonbuppha, J., Tinikul, R., Chaiyen, P., Chitnumsub, P., Maenpuen, S., Catalytic and structural insights into a stereospecific and thermostable class II aldolase HpaI from Acinetobacter baumannii, (2021) Journal of Biological Chemistry, 297 (5), 101280.
3. Tinikul, R., Lawan, N., Akeratchatapan, N., Pimviriyakul, P., Chinantuya, W., Suadee, C., Sucharitakul, J., Chenprakhon, P., Ballou, D.P., Entsch, B., Chaiyen, P., Protonation status and control mechanism of flavin–oxygen intermediates in the reaction of bacterial luciferase, (2021) FEBS Journal, 288 (10), pp. 3246-3260.
4. Phintha, A., Prakinee, K., Jaruwat, A., Lawan, N., Visitsatthawong, S., Kantiwiriyawanitch, C., Songsungthong, W., Trisrivirat, D., Chenprakhon, P., Mulholland, A., van Pée, K.-H., Chitnumsub, P., Chaiyen, P., Dissecting the low catalytic capability of flavin-dependent halogenases, (2021) Journal of Biological Chemistry, 296, 100068.
5. 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, (2020) The Journal of biological chemistry, 295, 11246-11261.
6. 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, (2020) ChemBioChem, 21, pp. 1481-1491.
7. 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 SiO_2 film prepared by dip coating, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47, pp. 823-828.

8. 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, (2019) ChemBioChem, 20, pp. 3020-3031.
9. 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 SiO_2 nanoparticles prepared by one-step reaction, (2019) Materials Letters, 248, pp. 227-230.
10. 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, (2019) Journal of Chemical Information and Modeling, 59, pp. 2063-2078.
11. 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, (2019) Chemistry - A European Journal, 25, pp. 4460-4471.
12. Lawan N., Chasing P., Santatiwongchai J., Muangpil S. QM/MM molecular modelling on mutation effect of chorismate synthase enzyme catalysis, (2019) Journal of Molecular Graphics and Modelling, 87, pp. 250-256.
13. 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, (2019) Angewandte Chemie - International Edition, 58, pp. 2428-2432.

อาจารย์ ดร. นัทธวัฒน์ เสมากูล (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chuasaard, T., Thammakan, S., Semakul, N., Konno, T., Rujiwatra, A., Structure and photoluminescence of two-dimensional lanthanide coordination polymers of mixed phthalate and azobenzene dicarboxylate, (2022) Journal of Molecular Structure, 1251, 131940.
2. Suphaphimol, N., Suwannarach, N., Purahong, W., Jaikang, C., Pengpat, K., Semakul, N., Yimklan, S., Jongjitngam, S., Jindasu, S., Thiangtham, S., Chantawannakul, P., Disayathanoowat, T., Identification of Microorganisms Dwelling on the 19th Century Lanna Mural Paintings from Northern Thailand Using Culture-Dependent and-Independent Approaches, (2022) Biology, 11 (2), 228.
3. Yaiwong, P., Semakul, N., Bamrungsap, S., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., Electrochemical detection of matrix metalloproteinase-7 using an immunoassay on a methylene blue/2D MoS2/graphene oxide electrode, (2021) Bioelectrochemistry, 142, 107944.
4. Khamto, N., Chaichuang, L., Rithchumpon, P., Phupong, W., Bhoopong, P., Tateing, S., Pompimon, W., Semakul, N., Chomsri, N.-O., Meepowpan, P., Synthesis, cytotoxicity evaluation and molecular docking studies on 2′,4′-dihydroxy-6′-methoxy-3′,5′-dimethylchalcone derivatives, (2021) RSC Advances, 11 (50), pp. 31433-31447.

5. Sangboonruang, S., Semakul, N., Obeid, M.A., Ruano, M., Kitidee, K., Anukool, U., Pringproa, K., Chantawannakul, P., Ferro, V.A., Tragoolpua, Y., Tragoolpua, K., Potentiality of melittin-loaded niosomal vesicles against vancomycin-intermediate staphylococcus aureus and staphylococcal skin infection, (2021) International Journal of Nanomedicine, 16, pp. 7639-7661.
6. Sinchow, M., Semakul, N., Konno, T., Rujiwatra, A., Lanthanide Coordination Polymers through Design for Exceptional Catalytic Performances in CO2Cycloaddition Reactions, (2021) ACS Sustainable Chemistry and Engineering, pp. 8581-8591.
7. Chimupala Y., Phromma C., Yimklan S., Semakul N., Ruankham P. Dye wastewater treatment enabled by piezo-enhanced photocatalysis of single-component ZnO nanoparticles, (2020) RSC Advances, 10, pp. 48-28567.
8. Piou T., Romanov-Michailidis F., Romanova-Michaelides M., Jackson K., Semakul N., Taggart T., Newell B., Rithner C., Paton R., Rovis T., Correlating Reactivity and Selectivity to Cyclopentadienyl Ligand Properties in Rh(III)-Catalyzed C–H Activation Reactions: An Experimental and Computational Study, (2020) Journal of the American Chemical Society, 142(16), pp. 7709.
9. Lee S., Semakul N., Rovis T. Direct Regio- and Diastereoselective Synthesis of δ-Lactams from Acrylamides and Unactivated Alkenes Initiated by RhIII-Catalyzed C–H Activation, (2020) Angewandte Chemie - International Edition, 59, pp. 12-4965.
10. 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, (2020) Inorganic Chemistry, 59, 5, pp. 3053-3061.
11. 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, (2019) Journal of the American Chemical Society, 141, 12, pp. 4815-4819.

รองศาสตราจารย์ ดร. นัทธี สุรีย์ (H-index = 9)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Thangsunan, P., Temisak, S., Jaimalai, T., Rios-Solis, L., Suree, N., Sensitive Detection of Chicken Meat in Commercial Processed Food Products Based on One-Step Colourimetric Loop-Mediated Isothermal Amplification, (2022) Food Analytical Methods, pp. 1-15.
2. Thangsunan, P., Temisak, S., Morris, P., Rios-Solis, L., Suree, N., Combination of Loop-Mediated Isothermal Amplification and AuNP-Oligoprobe Colourimetric Assay for Pork Authentication in Processed Meat Products, (2021) Food Analytical Methods, 14 (3), pp. 568-580.
3. Wattanakasiwich, P., Suree, N., Chamrat, S., Saengsuwan, W., Suttharangsee, W., Panrat, T., Ruamcharoen, J., Trianpo, W., Amornsamankul, S., Laesanklang, W., Berglund, A., Chantawannakul, P., Investigating Challenges of Student Centered Learning in Thai Higher Education during the COVID-19 Pandemic, (2021) Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2021-October.

4. Kittivibul, K., Tateing, S., Suree, N., Discovery and dynamics behavior of a new isoform selective histone deacetylase 2 inhibitor targeting the active site internal cavity, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (1), pp. 135-149.
5. Jaimalai T., Meeroekyai S., Suree N., Prangkio P. Drug Delivery System Targeting CD4+ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication, (2020) Journal of Pharmaceutical Sciences, 109, 10, pp. 3013-3020.
6. Thangsunan P., Wongsaipun 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, (2020) Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, 38, 2, pp. 460-473.
7. 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, (2019) American Journal of Reproductive Immunology, 82, pp. 1-12.

รองศาสตราจารย์ ดร. นาวี กังวาลย์ (H-index = 24)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Jin, E., Geng, K., Fu, S., Yang, S., Kanlayakan, N., Addicoat, M.A., Kungwan, N., Geurs, J., Xu, H., Bonn, M., Wang, H.I., Smet, J., Kowalczyk, T., Jiang, D., Exceptional electron conduction in two-dimensional covalent organic frameworks, (2021) Chem, 7 (12), pp. 3309-3324.
2. Cheechana, N., Benchaphanthawee, W., Akkravijitkul, N., Rithchumpon, P., Junpirom, T., Limwanich, W., Punyodom, W., Kungwan, N., Ngaojampa, C., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Organocatalytic ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone using bis(N-(N′-butylimidazolium)alkane dicationic ionic liquids as the metal-free catalysts: Polymer synthesis, kinetics and DFT mechanistic study, (2021) Polymers, 13 (24), 4290.
3. Chaihan, K., Bui, T.-T., Goubard, F., Kungwan, N., Tunable keto emission of 2-(2′-hydroxyphenyl)benzothiazole derivatives with **π**-expansion, substitution and additional proton transfer site for excited-state proton transfer-based fluorescent probes: Theoretical insights, (2021) Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 419, 113450.
4. Kanlayakan, N., Kungwan, N., Theoretical study of heteroatom and substituent effects on excited-state intramolecular proton transfers and electronic properties of amino-type hydrogen bonding molecules, (2021) Journal of Luminescence, 238, 118260.
5. Petdee, S., Chaiwai, C., Benchaphanthawee, W., Nalaoh, P., Kungwan, N., Namuangruk, S., Sudyoadsuk, T., Promarak, V., Imidazole-based solid-state fluorophores with combined ESIPT and AIE features as self-absorption-free non-doped emitters for electroluminescent devices, (2021) Dyes and Pigments, 193, 109488.

6. Kumsampao, J., Chaiwai, C., Sukpattanacharoen, C., Chawanpunyawat, T., Nalaoh, P., Chasing, P., Kungwan, N., Sudyoadsuk, T., Promarak, V., Self-absorption-free excited-state intramolecular proton transfer (ESIPT) emitters for high brightness and luminous efficiency organic fluorescent electroluminescent devices, (2021) Materials Chemistry Frontiers, 5 (16), pp. 6212-6225.
7. Kanlayakan, N., Kungwan, N., Molecular design of amino-type hydrogen-bonding molecules for excited-state intramolecular proton transfer (ESIPT)-based fluorescent probe using the TD-DFT approach, (2021) New Journal of Chemistry, 45 (28), pp. 12500-12508.
8. Chansen, W., Kungwan, N., Theoretical Insights into Excited-State Intermolecular Proton Transfers of 2,7-Diazaindole in Water Using a Microsolvation Approach, (2021) Journal of Physical Chemistry A, 125 (24), pp. 5314-5325.
9. Chansen, W., Yu, J.-S.K., Kungwan, N., A TD-DFT molecular screening for fluorescence probe based on excited-state intramolecular proton transfer of 2'-hydroxychalcone derivatives, (2021) Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 410, 113165.
10. Sukpattanacharoen, C., Kungwan, N., Theoretical insights of solvent effect on excited-state proton transfers of 2-aryl-3-hydroxyquinolone, (2021) Journal of Molecular Liquids, 325, 115035.
11. Kerdpol, K., Daengngern, R., Sattayanon, C., Namuangruk, S., Rungrotmongkol, T., Wolschann, P., Kungwan, N., Hannongbua, S., Effect of water microsolvation on the excited-state proton transfer of 3-hydroxyflavone enclosed in –cyclodextrin, (2021) Molecules, 26 (4), 843.
12. Li, W., Chasing, P., Benchaphanthawee, W., Nalaoh, P., Chawanpunyawat, T., Kaiyasuan, C., Kungwan, N., Namuangruk, S., Sudyoadsuk, T., Promarak, V., Intramolecular hydrogen bond-enhanced electroluminescence performance of hybridized local and charge transfer (HLCT) excited-state blue-emissive materials, (2021) Journal of Materials Chemistry C, 9 (2), pp. 497-507.
13. 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, (2020) Applied Surface Science, 527, 146833
14. 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, (2020) Microporous and Mesoporous Materials, 306, 110414.
15. Praikaew P., Roongcharoen T., Charoenpanich A., Kungwan N., Wanichacheva N. Near-IR aza-BODIPY-based probe for the selective simultaneous detection of Cu^{2+} in aqueous buffer solutions and its application in biological samples, (2020) Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 400, 112641.
16. 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, (2020) Walailak Journal of Science and Technology, 17, pp. 719-725.

17. 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, (2020) Advanced Functional Materials, 30, 2002494.
18. 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, (2020) New Journal of Chemistry, 44, pp. 8018-8031.
19. 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, (2020) International Journal of Quantum Chemistry, 120, pp. 1-10.
20. 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, (2020) Inorganic Chemistry, 59, pp. 6176-6186.
21. Salaeh R., Faungnawakij K., Kungwan N., Hirunsit P. The Role of Metal Species on Aldehyde Hydrogenation over Co_{13} and Ni_{13} Supported on **γ**-Al_2O_3(110) Surfaces: A Theoretical Study, (2020) ChemistrySelect, 5, pp. 4058-4068.
22. 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 Ag_7Au_6 cluster, (2020) Applied Catalysis A: General, 595, 117505.
23. 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, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47, pp. 530-541.
24. 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, (2020) Thermochimica Acta, 683, 178458.
25. 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, (2020) Journal of Electronic Materials, 49, pp. 318-332.
26. 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, (2020) Songklanakarin Journal of Science and Technology, 42, pp. 802-810.
27. 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, (2019) Journal of Physical Chemistry A, 123, pp. 10685-10693.

28. 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, (2019) Scientific Reports, 9, 18996.
29. 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, (2019) Scientific Reports, 9, 10205.
30. 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, (2019) Scientific Reports, 9, 745.
31. 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, (2019) Journal of Molecular Structure, 1195, pp. 280-292.
32. 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, (2019) Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, 37, pp. 3354-3365.
33. Hotarat W., Phunpee S., Rungnim 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, (2019) Journal of Molecular Liquids, 288, 110965.
34. 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 NH_3 over Ru-doped CeO_2 catalyst, (2019) Chemical Engineering Journal, 369, pp.124-133.
35. 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, (2019) Journal of Molecular Liquids, 286, 110889.
36. 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, (2019) Journal of Molecular Graphics and Modelling, 89, pp. 122-130.
37. Panman W., Mahalapbutr P., Saengsawang O., Rungnim C., Kungwan N., Rungrotmongkol T., Hannongbua S. Conjugated biopolymer-assisted the binding of polypropylene toward single-walled carbon nanotube: A molecular dynamics simulation, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46, pp. 547-557.

38. 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, (2019) Applied Surface Science, 473, pp. 820-827.
39. 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, (2019) Journal of Molecular Structure, 1180, pp. 480-490.
40. Kerdpol K., Kicuntod J., Wolschann P., Mori S., Rungnim C., Kunaseth M., Okumura H., Kungwan N., Rungrotmongkol T. Cavity closure of 2-hydroxypropyl-β-cyclodextrin: Replica exchange molecular dynamics simulations, (2019) Polymers, 11, pp. 145-157.
41. Hengphasatporn K., Kungwan N., Rungrotmongkol T. Binding pattern and susceptibility of epigallocatechin gallate against envelope protein homodimer of Zika virus: A molecular dynamics study, (2019) Journal of Molecular Liquids, 274, pp. 140-147.
42. 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, (2019) New Journal of Chemistry, 43, pp. 19107-19119.
43. Roongcharoen T., Kungwan N., Daengngern R., Sattayanon C., Namuangruk S. Nitric oxide oxidation on warped nanographene ($C_{80}H_{30}$): a DFT study, (2019) Theoretical Chemistry Accounts, 138, pp. 18-25.
44. 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}H-NMR: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, (2019) Organic and Biomolecular Chemistry, 17, pp. 541-554.
45. 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, (2019) Catalysis Science and Technology, 9, pp. 3361-3372.
46. Sangpheak K., Mueller M., Darai N., Wolschann P., Suwattanasophon C., Ruga R., Chavasiri W., Seetaha S., Choowongkomon K., Kungwan N., Rungnim C., Rungrotmongkol T. Computational screening of chalcones acting against topoisomerase IIα and their cytotoxicity towards cancer cell lines, (2019) Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 34, pp. 134-143.

รองศาสตราจารย์ ดร. บูรภัทร์ อินทรีย์สังวร (H-index = 23)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Juntrapirom, S., Tantraviwat, D., Anuchai, S., Thongsook, O., Channei, D., Inceesungvorn, B., Boosting photocatalytic coupling of amines to imines over BiOBr: Synergistic effects derived from hollow microsphere morphology, (2021) Journal of Environmental Chemical Engineering, 9 (6), 106732.
2. Tsuppayakorn-aek, P., Pluengphon, P., Phansuke, P., Inceesungvorn, B., Busayaporn, W., Kaewtubtim, P., Bovornratanaraks, T., Effect of substitution on the superconducting phase of transition metal dichalcogenide Nb(Se x S 1-x) 2 van der Waals layered structure, (2021) Scientific Reports, 11 (1), 15215.
3. Anuchai, S., Tantraviwat, D., Nattestad, A., Chen, J., Inceesungvorn, B., Tuning product selectivity and visible-light-driven activity in oxidative coupling of amines to imines: A case study of BiOIxCl1−x photocatalyst, (2021) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 629, 127481.
4. Boochakiat, S., Tantraviwat, D., Thongsook, O., Pornsuwan, S., Nattestad, A., Chen, J., Channei, D., Inceesungvorn, B., Effect of exposed facets of bismuth vanadate, controlled by ethanolamine, on oxidative coupling of primary amines, (2021) Journal of Colloid and Interface Science, 602, pp. 168-176.
5. Tantraviwat, D., Ngamyingyoud, M., Sripumkhai, W., Pattamang, P., Rujijanagul, G., Inceesungvorn, B., Tuning the Dielectric Constant and Surface Engineering of a BaTiO3/Porous PDMS Composite Film for Enhanced Triboelectric Nanogenerator Output Performance, (2021) ACS Omega, 6 (44), pp. 29765-29773.
6. Tubtimtae, A., Pluengphon, P., Inceesungvorn, B., Indium dopant-induced morphological and optical properties of tin-antimony sulfide thin films synthesized by the spin coating method compared with ab initio calculation, (2021) Materials Letters, 300, 130140.
7. Pluengphon, P., Tsuppayakorn-aek, P., Inceesungvorn, B., Pinsook, U., Bovornratanaraks, T., Structural, thermodynamic, electronic, and magnetic properties of superconducting FeSe–CsCl type: Ab initio searching technique with van der Waals corrections, (2021) Materials Chemistry and Physics, 267, 124708.
8. Pongpichayakul, N., Wangkawong, K., Waenkaew, P., Fang, L., Inceesungvorn, B., Jakmunee, J., Saipanya, S., Pt electrodeposited on CeZrO4/MCNT as a new alternative catalyst for enhancement of ethanol oxidation, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (46), pp. 23682-23693.
9. Pluengphon, P., Tsuppayakorn-aek, P., Sukmas, W., Inceesungvorn, B., Bovornratanaraks, T., Dynamical stabilization and H-vacancy diffusion kinetics of lightweight complex hydrides: Ab initio study for hydrogen storage improvement, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (43), pp. 22591-22598.

10. Juntrapirom, S., Tantraviwat, D., Thongsook, O., Anuchai, S., Pornsuwan, S., Channei, D., Inceesungvorn, B., Natural sunlight driven photocatalytic coupling of primary amines over TiO2/BiOBr heterojunction, (2021) Applied Surface Science, 545, 149015.
11. Japa, M., Tantraviwat, D., Phasayavan, W., Nattestad, A., Chen, J., Inceesungvorn, B., Simple preparation of nitrogen-doped TiO2 and its performance in selective oxidation of benzyl alcohol and benzylamine under visible light, (2021) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 610, 125743.
12. 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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (3), pp. 2905-2916.
13. Pluengphon, P., Tsuppayakorn-Aek, P., Inceesungvorn, B., Ahuja, R., Bovornratanaraks, T., Formation of Lightweight Ternary Polyhydrides and Their Hydrogen Storage Mechanism, (2021) Journal of Physical Chemistry C., pp. 1723-1730.
14. 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, (2021) Journal of Colloid and Interface Science, 581, pp. 719-728.
15. 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, (2020) Journal of Colloid and Interface Science, 581, pp. 719-728.
16. Pluengphon P., Tsuppayakorn-aek P., Inceesungvorn B., Bovornratanaraks T. Pressure-induced structural stability of alkali trihydrides and H_2-desorption occurrence: Ab initio study for hydrogen storage improvement, (2020) International Journal of Hydrogen Energy, 45, pp. 25065-25074.
17. Juntrapirom S., Anuchai S., Thongsook O., Pornsuwan S., Meepowpan P., Thavornyutikarn P., Phanichphant S., Tantraviwat D., Inceesungvorn B. Photocatalytic activity enhancement of g-C_3N_4/BiOBr in selective transformation of primary amines to imines and its reaction mechanism, (2020) Chemical Engineering Journal, 394, 124934.
18. Wangkawong K., Phanichphant S., Inceesungvorn B., Stere C.E., Chansai S., Hardacre C., Goguet A. Kinetics of Water Gas Shift Reaction on Au/$CeZrO_4$: A Comparison Between Conventional Heating and Dielectric Barrier Discharge (DBD) Plasma Activation, (2020) Topics in Catalysis, 63, pp. 363-369.
19. Poldorn P., Wongnongwa Y., Namuangruk S., Kungwan N., Golovko V.B., Inceesungvorn B., Jungsuttiwong S. Theoretical mechanistic study of CO catalytic oxidation by O_2 on an ultra-small 13-atom bimetallic Ag_7Au_6 cluster, (2020) Applied Catalysis A: General, 595, 117505.

20. 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, (2020) Catalysis Science and Technology, 10, pp. 1458-1466.
21. Wangkawong K., Phanichphant S., Tantraviwat D., Inceesungvorn B. Photocatalytic efficiency improvement of Z-scheme CeO_2/BiOI heterostructure for RHB degradation and benzylamine oxidation under visible light irradiation, (2020) Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 108, pp. 55-63.
22. Khampuanbut A., Santalelat S., Pankiew A., Channei D., Pornsuwan S., Faungnawakij K., Phanichphant S., Inceesungvorn B. Visible-light-driven WO_3/BiOBr heterojunction photocatalysts for oxidative coupling of amines to imines: Energy band alignment and mechanistic insight, (2020) Journal of Colloid and Interface Science, 560, pp. 213-224.
23. 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, (2020) Composite Interfaces, 27(11), pp. 1023-1045.
24. 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.
25. 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, (2020) International Journal of Hydrogen Energy, (In Press).
26. 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, (2020) Materials Research Express, 7, 15074.
27. Pluengphon P., Bovornratanaraks T., Tsuppayakorn-aek P., Pinsook U., Inceesungvorn B. High-pressure phases induce H-vacancy diffusion kinetics in TM-doped MgH_2: Ab initio study for hydrogen storage improvement, (2019) International Journal of Hydrogen Energy, 44, pp. 21948-21954.
28. 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, (2019) ChemistryOpen, 8, pp. 393-398.
29. 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, (2019) Nature Catalysis, 2, pp. 142-148.

รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์ (H-index = 13)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Lim Chong, W., Vao-soongnern, V., Nimmanpipug, P., Tayapiwatana, C., Lin, J.-H., Lin, Y.-L., Yee Chee, H., Md Zain, S., Abd Rahman, N., Sanghiran Lee, V., Molecular dynamics simulations and Gaussian network model for designing antibody mimicking protein towards dengue envelope protein, (2022) Journal of Molecular Liquids, 346, 118086.
2. Al-Nema, M., Gaurav, A., Lee, V.S., Gunasekaran, B., Lee, M.T., Okechukwu, P., Nimmanpipug, P., Structure-based discovery and bio-evaluation of a cyclopenta[4,5]thieno[2,3-: D] pyrimidin-4-one as a phosphodiesterase 10A inhibitor, (2022) RSC Advances, 12 (3), pp. 1576-1591.
3. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Erratum: Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by 1H NMR (Org. Biomol. Chem., (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), 9081.
4. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by1H NMR, (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), pp. 8955-8967.
5. Thammakan, S., Kuwamura, N., Chiangraeng, N., Nimmanpipug, P., Konno, T., Rujiwatra, A., Highly disordering nanoporous frameworks of lanthanide-dicarboxylates for catalysis of CO2 cycloaddition with epoxides, (2021) Journal of Solid State Chemistry, 303, 122464.
6. Hoijang, S., Kunakham, T., Nonkumwong, J., Faungnawakij, K., Ananta, S., Nimmanpipug, P., Lee, T.R., Srisombat, L., Surface Modification of Magnesium Ferrite Nanoparticles for Selective and Sustainable Remediation of Congo Red, (2021) ACS Applied Nano Materials, 4 (10), pp. 10244-10256.
7. Chong, W.L., Chupradit, K., Chin, S.P., Khoo, M.M., Khor, S.M., Tayapiwatana, C., Nimmanpipug, P., Thongkum, W., Lee, V.S., Protein-protein interactions: Insight from molecular dynamics simulations and nanoparticle tracking analysis, (2021) Molecules, 26 (18), 5696.
8. Yana, J., Chiangraeng, N., Nimmanpipug, P., Lee, V.S., A theoretical study of supramolecular aggregation of polydopamine tetramer subunits in aqueous solution, (2021) Journal of Molecular Graphics and Modelling, 107, 107946.
9. Chiangraeng, N., Armstrong, M., Manokruang, K., Lee, V.S., Jiranusornkul, S., Nimmanpipug, P., Characteristic structural knowledge for morphological identification and classification in meso-scale simulations using principal component analysis, (2021) Polymers, 13 (16), 2581.
10. Gautam, V., Nimmanpipug, P., Zain, S.M., Rahman, N.A., Lee, V.S., Molecular dynamics simulations in designing darpins as phosphorylation-specific protein binders of erk2, (2021) Molecules, 26 (15), 4540.

11. Kodchakorn, K., Nimmanpipug, P., Phongtamrug, S., Tashiro, K., Experimental confirmation of proton conductivity predicted from intermolecular hydrogen-bonding in spatially-confined novel histamine derivatives, (2021) Journal of Solid State Chemistry, 299, 122182.
12. Chiangraeng, N., Keyen, U., Yoshida, N., Nimmanpipug, P., Temperature-responsive morphology formation of a PS-b-PI copolymer: a dissipative particle dynamics simulation study, (2021) Soft matter, 17 (25), pp. 6248-6258.
13. Panya, A., Songprakhon, P., Panwong, S., Jantakee, K., Kaewkod, T., Tragoolpua, Y., Sawasdee, N., Sanghiran Lee, V., Nimmanpipug, P., Yenchitsomanus, P.-T., Cordycepin inhibits virus replication in dengue virus-infected vero cells, (2021) Molecules, 26 (11), 3118.
14. Wongrattanakamon, P., Yooin, W., Sirithunyalug, B., Nimmanpipug, P., Jiranusornkul, S., Tentative peptide-lipid bilayer models elucidating molecular behaviors and interactions driving passive cellular uptake of collagen-derived small peptides, (2021) Molecules, 26 (3), 710.
15. Nanthanasit, P., Chattrapiban, N., Jitvisate, M., Nimmanpipug, P., Rimjaem, S., Theoretical study of intermolecular interactions in protic ionic liquids: A single ion pair picture, (2021) Journal of Physics: Conference Series, 1719 (1), 012023.
16. 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, (2020) Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, 475, pp. 77-83.
17. Keyen U., Nimmanpipug P., Lee V.S. Crystal structures and pressure-induced phase transformations of LiAlH4: A first-principles study, (2020) AIP Advances, 10, 25030.
18. Chiangraeng N., Chachvalvutikul A., Choklap W., Kaowphong S., Nimmanpipug P. Synthesis of $BiVO_4$ photocatalyst via cyclic microwave irradiation method, (2019) Ferroelectrics, 552, pp. 42-52.
19. Chiangraeng N., Lee V.S., Nimmanpipug P. Coarse-grained modelling and temperature effect on the morphology of PS-b-PI copolymer, (2019) Polymers, 11, 1008.
20. 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, (2019) International Journal of Peptide Research and Therapeutics, 25, pp. 517-533.
21. 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, (2019) Molecular and Cellular Biochemistry, 454, pp. 45-56.
22. Kodchakorn K., Nimmanpipug P., Phongtamrug S., Tashiro K. PH-induced conformational changes in histamine in the solid state, (2019) RSC Advances, 9, pp. 19375-19389.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพุทธ์ ถาวรยุติการต์ (H-index = 4)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Cheechana, N., Benchaphanthawee, W., Akkravijitkul, N., Rithchumpon, P., Junpirom, T., Limwanich, W., Punyodom, W., Kungwan, N., Ngaojampa, C., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Organocatalytic ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone using bis(N-(N′-butylimidazolium)alkane dicationic ionic liquids as the metal-free catalysts: Polymer synthesis, kinetics and DFT mechanistic study, (2021) Polymers, 13 (24), 4290.
2. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Erratum: Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by 1H NMR (Org. Biomol. Chem., (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), 9081.
3. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by1H NMR, (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), pp. 8955-8967.
4. 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, (2021) Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 27 (1), pp. 37-56.
5. Juntrapirom S., Anuchai S., Thongsook O., Pornsuwan S., Meepowpan P., Thavornyutikarn P., Phanichphant S., Tantraviwat D., Inceesungvorn B. Photocatalytic activity enhancement of g-C_3N_4/BiOBr in selective transformation of primary amines to imines and its reaction mechanism, (2020) Chemical Engineering Journal, 394, 124934.
6. 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}H-NMR: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, (2019) Organic and Biomolecular Chemistry, 17, pp. 541-554.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปะราลี แว่นแก้ว (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Maturost, S., Themsirimongkon, S., Saipanya, S., Fang, L., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Waenkaew, P., Carbon nanotube-copper oxide-supported palladium anode catalysts for electrocatalytic enhancement in formic acid oxidation, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (8), pp. 5585-5598.
2. Themsirimongkon, S., Maturost, S., Waenkaew, P., Promsawan, N., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Saipanya, S., The effect of sequentially electrodeposited Pd and Pt metal-supported graphene oxide on enhanced oxidation of mixed acids from biomass production, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (6), pp. 4075-4089.

3. Maturost, S., Pongpichayakul, N., Waenkaew, P., Promsawan, N., Themsirimongkon, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Electrocatalytic activity of bimetallic PtPd on cerium oxide-modified carbon nanotube for oxidation of alcohol and formic acid, (2021) Journal of Electroanalytical Chemistry, 895, 115445.
4. Pongpichayakul, N., Wangkawong, K., Waenkaew, P., Fang, L., Inceesungvorn, B., Jakmunee, J., Saipanya, S., Pt electrodeposited on CeZrO4/MCNT as a new alternative catalyst for enhancement of ethanol oxidation, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (46), pp. 23682-23693.
5. 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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (8), pp. 5999-6013.
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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (3), pp. 2905-2916.
7. 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, (2020) Composite Interfaces, 27(11) , pp. 1023-1045.
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 (2019) Nanostructures, 27, pp. 11-830.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญชิกา ปรังเขียว (H-index = 7)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Jantakee, K., Prangkio, P., Panya, A., Tragoolpua, Y., Anti-herpes simplex virus efficacy of silk cocoon, silkworm pupa and non-sericin extracts, (2021) Antibiotics, 10 (12), 1553.
2. Suyamud, C., Phetdee, C., Jaimalai, T., Prangkio, P., Silk fibroin-coated liposomes as biomimetic nanocarrier for long-term release delivery system in cancer therapy, (2021) Molecules, 26 (16), 4936.
3. Nasompag, S., Siritongsuk, P., Thammawithan, S., Srichaiyapol, O., Prangkio, P., Camesano, T.A., Sinthuvanich, C., Patramanon, R., Afm study of nanoscale membrane perturbation induced by antimicrobial lipopeptide c14 kyr, (2021) Membranes, 11 (7), 495.
4. Jaimalai, T., Meeroekyai, S., Suree, N., Prangkio, P., Drug Delivery System Targeting CD4+ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication, (2020) Journal of Pharmaceutical Sciences, 109 (10), pp. 3013-3020.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชณี แสงทอง (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Aobchey, P., Utama, K., Niamsup, H., Sangthong, P., Gene expression analysis of RCC1, VAV2, RPA3, and SRPK1 for human cervical cancer biomarkers, (2022) Gene Reports, 26, 101445, .

2. Utama, K., Khamto, N., Meepowpan, P., Aobchey, P., Kantapan, J., Sringarm, K., Roytrakul, S., Sangthong, P., Effects of 2′,4′-Dihydroxy-6′-methoxy-3′,5′-dimethylchalcone from Syzygium nervosum Seeds on Antiproliferative, DNA Damage, Cell Cycle Arrest, and Apoptosis in Human Cervical Cancer Cell Lines, (2022) Molecules, 27 (4), 1154.
3. Kantapan, J., Paksee, S., Duangya, A., Sangthong, P., Roytrakul, S., Krobthong, S., Suttana, W., Dechsupa, N., A radiosensitizer, gallotannin-rich extract from Bouea macrophylla seeds, inhibits radiation-induced epithelial-mesenchymal transition in breast cancer cells, (2021) BMC Complementary Medicine and Therapies, 21 (1), 189.
4. Klinjan, P., Mungkornasawakul, P., Tragoolpua, Y., Sangthong, P., Cytotoxicity and anti-herpes simplex virus type-1 activity of Kaempferia parviflora extract, (2021) Asia-Pacific Journal of Science and Technology, 26 (3), APST-26-03-12.
5. Kuntamung, K., Sangthong, P., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A label-free immunosensor for the detection of a new lung cancer biomarker, GM2 activator protein, using a phosphomolybdic acid/polyethyleneimine coated gold nanoparticle composite, (2021) Analyst, 146 (7), pp. 2203-2211.
6. Sangthong, P., Thongngam, P., Leewattanapasuk, W., Bhoopat, T., Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais, (2021) Australian Journal of Forensic Sciences, 53 (2), pp. 138-146.
7. Papan, P., Kantapan, J., Sangthong, P., Meepowpan, P., Dechsupa, N., Iron (III)-Quercetin Complex: Synthesis, Physicochemical Characterization, and MRI Cell Tracking toward Potential Applications in Regenerative Medicine, (2020) Contrast Media and Molecular Imaging 8877862.
8. Kantapan J., Paksee S., Chawapun P., Sangthong P., Dechsupa N. Pentagalloyl Glucose-A nd Ethyl Gallate-Rich Extract from Maprang Seeds Induce Apoptosis in MCF-7 Breast Cancer Cells through Mitochondria-Mediated Pathway, (2020) Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, ,5686029.
9. Chawapun P., Sangthong P., Wongputtisin P., Kimura K., Sriyam S. Identification and characterization of membrane receptor protein YueB in Bacillus subtilis isolated from Thua Nao (Thai fermented soybean), (2019) Asia-Pacific Journal of Science and Technology, 24240403.
10. Sangthong P., Thongngam P., Leewattanapasuk W., Bhoopat T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais, (2019) Australian Journal of Forensic Sciences, 1682666.
11. 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, (2019) Chiang Mai University Journal of Natural Sciences, 18, pp. 14-26.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชญา มังกรอัศวกุล (H-index = 10)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phetsang, S., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Jakmunee, J., Mungkornasawakul, P., Ounnunkad, K., Copper/reduced graphene oxide film modified electrode for non-enzymatic glucose sensing application, (2021) Scientific Reports, 11 (1), 9302.
2. Takuathung, M.N., Potikanond, S., Sookkhee, S., Mungkornasawakul, P., Jearanaikulvanich, T., Chinda, K., Wikan, N., Nimlamool, W., Anti-psoriatic and anti-inflammatory effects of Kaempferia parviflora in keratinocytes and macrophage cells, (2021) Biomedicine and Pharmacotherapy, 143, 112229.
3. Klinjan, P., Mungkornasawakul, P., Tragoolpua, Y., Sangthong, P., Cytotoxicity and anti-herpes simplex virus type-1 activity of Kaempferia parviflora extract, (2021) Asia-Pacific Journal of Science and Technology, 26 (3), 260312.
4. Taweekasemsombut, S., Tinoi, J., Mungkornasawakul, P., Chandet, N., Thai rice vinegars: Production and biological properties, (2021) Applied Sciences (Switzerland), 11 (13), 5929.
5. Phetsang, S., Khwannimit, D., Rattanakit, P., Chanlek, N., Kidkhunthod, P., Mungkornasawakul, P., Jakmunee, J., Ounnunkad, K., A Redox Cu(II)-Graphene Oxide Modified Screen Printed Carbon Electrode as a Cost-Effective and Versatile Sensing Platform for Electrochemical Label-Free Immunosensor and Non-enzymatic Glucose Sensor, (2021) Frontiers in Chemistry, 9, 671173.
6. Sransupphasirigul, N., Saipunkaew, W., Mungkornasawakul, P., Srithai, B., Kheawsalab, C., Anthropogenic effects on the distribution of four epiphytic lichens in chiang mai-lamphun basin, Thailand, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 382-394.
7. Phaya, M., Chalom, S., Ingkaninan, K., Ounnunkad, K., Chandet, N., Pyne, S.G.,,Mungkornasawakul, P., Oxidative biotransformation of stemofoline alkaloids, (2021) Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology, 49 (1), pp. 166-172.
8. 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, (2021) Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 27 (1), pp. 37-56.
9. 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., (2021) Natural Product Research, 35 (22), pp. 4311-4316.
10. 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, (2020) Nanoscale Advances, 2, pp. 2950-2957.
11. 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, (2020) Journal of Chemical Education, 97, pp. 207-214.

12. 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., (2020) Natural Product Research, pp. 4311-4316.
13. 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, (2020) Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, pp. 37-56.
14. 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, (2019) Ecotoxicology and Environmental Safety, 182, 109448.
15. 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, (2019) International Journal of Molecular Sciences, 20, 4226.
16. 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, (2019) Bioelectrochemistry, 127, pp. 125-135.
17. 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, (2019) Natural Product Research, 33, pp. 553-556.
18. 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, (2019) Nanoscale Advances, 1, pp. 792-798.

รองศาสตราจารย์ ดร. พุฒินันท์ มีเผ่าพันธ์ (H-index = 15)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chaiya, N., Daranarong, D., Worajittiphon, P., Somsunan, R., Meepowpan, P., Tuantranont, A., Rakbamrung, N., Topham, P.D., Tighe, B.J., Mahomed, A., Punyodom, W., 3D-printed PLA/PEO blend as biodegradable substrate coating with CoCl2 for colorimetric humidity detection, (2022) Food Packaging and Shelf Life, 32, 100829.
2. Punyodom, W., Meepowpan, P., Limwanich, W., Determination of the activation parameters for the ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone initiated by Sn(II) and Zn(II) chlorides using the fast technique of DSC, (2022) Thermochimica Acta, 710, 179160.
3. Choommongkol, V., Punturee, K., Klumphu, P., Rattanaburi, P., Meepowpan, P., Suttiarporn, P., Microwave-Assisted Extraction of Anticancer Flavonoid, 2′,4′-Dihydroxy-6′-methoxy-3′,5′-dimethyl Chalcone (DMC), Rich Extract from Syzygium nervosum Fruits, (2022) Molecules, 27 (4), 1397.

4. Utama, K., Khamto, N., Meepowpan, P., Aobchey, P., Kantapan, J., Sringarm, K., Roytrakul, S., Sangthong, P., Effects of 2′,4′-Dihydroxy-6′-methoxy-3′,5′-dimethylchalcone from Syzygium nervosum Seeds on Antiproliferative, DNA Damage, Cell Cycle Arrest, and Apoptosis in Human Cervical Cancer Cell Lines, (2022) Molecules, 27 (4), 1154.
5. Limwanich, W., Meelua, W., Meepowpan, P., Punyodom, W., Kinetics and thermodynamics studies of the ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone initiated by titanium(IV) alkoxides by isothermal differential scanning calorimetry, (2022) Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, pp. 1-15.
6. Punyodom, W., Meepowpan, P., Girdthep, S., Limwanich, W., Influence of tin(II), aluminum(III) and titanium(IV) catalysts on the transesterification of poly(L-lactic acid), (2022) Polymer Bulletin, in press.
7. Cheechana, N., Benchaphanthawee, W., Akkravijitkul, N., Rithchumpon, P., Junpirom, T., Limwanich, W., Punyodom, W., Kungwan, N., Ngaojampa, C., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Organocatalytic ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone using bis(N-(N′-butylimidazolium)alkane dicationic ionic liquids as the metal-free catalysts: Polymer synthesis, kinetics and DFT mechanistic study, (2021) Polymers, 13 (24), 4290.
8. Limwanich, W., Meepowpan, P., Sriyai, M., Chaiwon, T., Punyodom, W., Eco-friendly synthesis of biodegradable poly(**ε**-caprolactone) using L-lactic and glycolic acids as organic initiator, (2021) Polymer Bulletin, 78 (12), pp. 7089-7101.
9. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Erratum: Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by 1H NMR (Org. Biomol. Chem. (2021) DOI: 10.1039/D1OB01387D), (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), pp. 9081-9093.
10. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by1H NMR, (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), pp. 8955-8967.
11. Sriyai, M., Tasati, J., Molloy, R., Meepowpan, P., Somsunan, R., Worajittiphon, P., Daranarong, D., Meerak, J., Punyodom, W., Development of an Antimicrobial-Coated Absorbable Monofilament Suture from a Medical-Grade Poly(l -lactide- co-**ε**-caprolactone) Copolymer, (2021) ACS Omega, 6 (43), pp. 28788-28803.
12. Mekpothi, T., Meepowpan, P., Sriyai, M., Molloy, R., Punyodom, W., Novel poly(Methylenelactide-g-L-lactide) graft copolymers synthesized by a combination of vinyl addition and ring-opening polymerizations, (2021) Polymers, 13 (19), 3374.

13. Khamto, N., Chaichuang, L., Rithchumpon, P., Phupong, W., Bhoopong, P., Tateing, S., Pompimon, W., Semakul, N., Chomsri, N.-O., Meepowpan, P., Synthesis, cytotoxicity evaluation and molecular docking studies on 2′,4′-dihydroxy-6′-methoxy-3′,5′-dimethylchalcone derivatives, (2021) RSC Advances, 11 (50), pp. 31433-31447.
14. Kerdphon, S., Jongcharoenkamol, J., Chatwichien, J., Singh, T., Channei, D., Choommongkol, V., Rithchumpon, P., Meepowpan, P., Microwave-Assisted Green Synthesis of 2,3-Dihydroquinazolinones under Base- and Catalyst-Free conditions, (2021) ChemistrySelect, 6 (19), pp. 4661-4669.
15. Chaibun, S., Pompimon, W., Tidchai, C., Chalaemwongwan, N., Wongping, J., Kansorn, C., Udomputtimekakul, P., Meepowpan, P., Jungsuttiwong, S., Hadsadee, S., Pikulthong, S., Nuntasaen, N., Chemical composition and biological activities of croton delpyi, croton decalvatus and croton caudatus, (2021) Natural Products Journal, 11 (4), pp. 559-568.
16. Udomputtimekakul, P., Pompimon, W., Chainok, K., Jiajaroen, S., Meepowpan, P., Tata, S., Tasit, P., Rithchumpon, P., Nuntasaen, N., Krabasinolide A with anti-HIVs activity from the leaves and twigs of Croton krabas, (2021) Journal of Asian Natural Products Research, pp. 1-8.
17. Sukdee, S., Meepowpan, P., Nantasaen, N., Jungsuttiwong, S., Hadsadee, S., Pompimon, W., Anticancer activities of chemical constituents from leaves and twigs of mitrephora winitii, (2021) Indonesian Journal of Chemistry, 21 (3), pp. 699-707.
18. Dumklang, M., Limwanich, W., Phetsuk, S., Meepowpan, P., Punyodom, W., Ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone using soluble tin(Ii) n-butoxide-l-lactide macroinitiators, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 312-322.
19. Thapsukhon, B., Limwanich, W., Meepowpan, P., Punyodom, W., Tin(Ii) n-hexoxide as new initiator for the ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone: Isoconversional kinetics analysis by non-isothermal dsc, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 276-291.
20. Chaiwon, T., Sriyai, M., Meepowpan, P., Molloy, R., Nalampang, K., Kaabbuathong, N., Punyodom, W., Kinetic and mechanistic studies of bulk copolymerization of l-lactide and glycolide initiated by liquid tin(Ii) n-butoxide, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 489-505.
21. Punyodom, W., Limwanich, W., Meepowpan, P., Thapsukhon, B., Ring-opening polymerization of **ε**-caprolactone initiated by tin(II) octoate/n-hexanol: DSC isoconversional kinetics analysis and polymer synthesis, (2021) Designed Monomers and Polymers, 24 (1), pp. 89-97.
22. 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, (2021) Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 27 (1), pp. 37-56.
23. Summart, R., Thaichana, P., Supan, J., Meepowpan, P., Lee, T.R., Tuntiwechapikul, W., Superiority of an asymmetric perylene diimide in terms of hydrosolubility, G-quadruplex binding, cellular uptake, and telomerase inhibition in prostate cancer cells, (2020) ACS Omega, 5 (46), pp. 29733-29745.

24. Sriyai, M., Chaiwon, T., Molloy, R., Meepowpan, P., Punyodom, W., Efficiency of liquid tin(ii): N -alkoxide initiators in the ring-opening polymerization of l-lactide: Kinetic studies by non-isothermal differential scanning calorimetry, (2020) RSC Advances, 10 (71), pp. 43566-43578.
25. 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, (2020) Chemical Engineering Journal, 394, 124934.
26. 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, (2020) Renewable Energy, 154, pp. 925-936.
27. 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, (2020) European Journal of Organic Chemistry, (2020) (18), pp. 2730-2734.
28. 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, (2020) Polymer International, 69 (3), pp. 248-256.
29. Sukdee, S., Meepowpan, P., Nantasaen, N., Jungsuttiwong, S., Yodsin, N., Pompimon, W., New chemical constituents from the leaves and twigs of Holoptelea integrifolia, (2020) Journal of Natural Remedies, 20 (4), pp. 240-248.
30. Papan, P., Kantapan, J., Sangthong, P., Meepowpan, P., Dechsupa, N., Iron (III)-Quercetin Complex: Synthesis, Physicochemical Characterization, and MRI Cell Tracking toward Potential Applications in Regenerative Medicine, (2020) Contrast Media and Molecular Imaging, 8877862.
31. 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, (2020) Thermochimica Acta, 683, 178458.
32. Chailungka, A., Meepowpan, P., Saiai, A., Chemical constituents from the twigs of decaneuropsis vagans (asteraceae) and its chemotaxonomic study, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (2), pp. 277-283.
33. 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 H-NMR: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, (2019) Organic and Biomolecular Chemistry, 17 (3), pp. 541-554.

รองศาสตราจารย์ ดร. ภัทรนฤน วรจิตติพล (H-index = 12)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chaiya, N., Daranarong, D., Worajittiphon, P., Somsunan, R., Meepowpan, P., Tuantranont, A., Rakbamrung, N., Topham, P.D., Tighe, B.J., Mahomed, A., Punyodom, W., 3D-printed PLA/PEO blend as biodegradable substrate coating with CoCl2 for colorimetric humidity detection, (2022) Food Packaging and Shelf Life, 32, 100829.
2. Sriyai, M., Tasati, J., Molloy, R., Meepowpan, P., Somsunan, R., Worajittiphon, P., Daranarong, D., Meerak, J., Punyodom, W., Development of an Antimicrobial-Coated Absorbable Monofilament Suture from a Medical-Grade Poly(l -lactide- co-**Є**-caprolactone) Copolymer, (2021) ACS Omega, 6 (43), pp. 28788-28803.
3. 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, (2019) Chemical Engineering Journal, 369, pp. 563-575.
4. 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, (2019) Chemical Engineering Science, 193, pp. 230-242.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภูมน สุขวงศ์ (H-index = 21)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Bennett, C., Sookwong, P., Jakmunee, J., Mahatheeranont, S., Smartphone digital image colorimetric determination of the total monomeric anthocyanin content in black rice: Via the pH differential method, (2021) Analytical Methods, 13 (30), pp. 3348-3358.
2. Yuenyong, J., Pokkanta, P., Phuangsaijai, N., Kittiwachana, S., Mahatheeranont, S., Sookwong, P., GC-MS and HPLC-DAD analysis of fatty acid profile and functional phytochemicals in fifty cold-pressed plant oils in Thailand, (2021) Heliyon, 7 (2), 06304.
3. Phannasorn, W., Chariyakornkul, A., Sookwong, P., Wongpoomchai, R., Comparative Studies on the Hepatoprotective Effect of White and Coloured Rice Bran Oil against Acetaminophen-Induced Oxidative Stress in Mice through Antioxidant- And Xenobiotic-Metabolizing Systems, (2021) Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2021, 5510230.
4. Pawin, B., Norkaew, O., Sookwong, P., Puangsombat, P., Mahatheeranont, S., Determination of 2-acetyl-1-pyrroline in alginate encapsulated pandanus flavorings by static headspace (SHS) and gas chromatography with nitrogen–phosphorus detection (GC-NPD), (2021) Analytical Letters, 54 (14), pp. 2327-2346.
5. 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, (2019) Food Chemistry, 294, pp. 493-502

6. 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, (2019) Food Chemistry, 289, pp. 328-339.
7. 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, (2019) Industrial Crops and Products, 133, pp. 284-291.
8. Sriwichai T., Junmahasathien T., Sookwong P., Potapohn N., Sommano S.R. Evaluation of the optimum harvesting maturity of makhwaen fruit for the perfumery industry, (2019) Agriculture (Switzerland), 9, 78.
9. Pokkanta P., Sookwong P., Tanang M., Setchaiyan S., Boontakham P., Mahatheeranont S. Simultaneous determination of tocols, γ-oryzanols, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phylloquinone in rice bran and vegetable oil samples, (2019) Food Chemistry, 271, pp. 630-638.
10. 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, (2019) Australian Journal of Crop Science, 13, pp.159-169.

อาจารย์ ดร. ภูมิศร์ ทับทิมแดง (H-index = 7)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chanawanno, K., Thuptimdang, P., Chantrapromma, S., Fun, H.-K., New tunable pyridinium benzenesulfonate amphiphiles as anti-MRSA quaternary ammonium compounds (QACs), (2022) Journal of Molecular Structure, 1254, 132389.
2. Thuptimdang, P., Siripattanakul-Ratpukdi, S., Ratpukdi, T., Youngwilai, A., Khan, E., Biofiltration for treatment of recent emerging contaminants in water: Current and future perspectives, (2021) Water Environment Research, 93 (7), pp. 972-992.
3. Tansay, S., Issakul, K., Ngearnpat, N., Chunhachart, O., Thuptimdang, P., Impact of Environmentally Relevant Concentrations of Glyphosate and 2,4-D Commercial Formulations on Nostoc sp. N1 and Oryza sativa L. Rice Seedlings, (2021) Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, 661634.
4. Rakruam, P., Thuptimdang, P., Siripattanakul-Ratpukdi, S., Phungsai, P., Molecular dissolved organic matter removal by cotton-based adsorbents and characterization using high-resolution mass spectrometry, (2021) Science of the Total Environment, 754, 142074.
5. Samree, K., Srithai, P.-U., Kotchaplai, P., Thuptimdang, P., Painmanakul, P., Hunsom, M., Sairiam, S., Enhancing the antibacterial properties of PVDF membrane by hydrophilic surface modification using titanium dioxide and silver nanoparticles, (2020) Membranes, 10 (10), 289, pp. 1-18.
6. Anh Le, T.T., Thuptimdang, P., McEvoy, J., Khan, E., Phage shock protein and gene responses of Escherichia coli exposed to carbon nanotubes, (2019) Chemosphere, 224, pp. 461-469.

7. Sairiam, S., Thuptimdang, P., Painmanakul, P., Decolorization of reactive black 5 from synthetic dye wastewater by fenton process, (2019) EnvironmentAsia, 12 (2), pp. 1-8.
8. Giao, N.T., Limpiyakorn, T., Thuptimdang, P., Ratpukdi, T., Siripattanakul-Ratpukdi, S., Reduction of silver nanoparticle toxicity affecting ammonia oxidation using cell entrapment technique, (2019) Water Science and Technology, 79 (5), pp. 1007-1016.

รองศาสตราจารย์ ดร. มุกดา ภัทราวราพันธ์ (H-index = 18)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Wiriya, N., Yamano, D., Hongsibsong, S., Pattarawarapan, M., Phakhodee, W., Direct Synthesis of N-Monosubstituted Benzimidazol-2-ones via Ph 3P-I 2-Mediated Reaction of Hydroxamic Acids, (2022) Synlett., 1719897.
2. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Erratum, Divergent Synthesis of Methylisatoid and Tryptanthrin Derivatives by Ph3P–I2-Mediated Reaction of Isatins with and without Alcohols, Journal of Organic Chemistry, (2020) 85, 23, pp. 15743-15751.
3. Wiriya, N., Pattarawarapan, M., Yimklan, S., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Phosphonium-Mediated Synthesis of a New Class of Indoloquinazoline Derivatives Bearing a C-12 Aryloxy Ester or Spiro-γ-lactone, (2021) Synthesis (Germany), 17072924.
4. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Divergent Synthesis of Methylisatoid and Tryptanthrin Derivatives by Ph3P-I2-Mediated Reaction of Isatins with and without Alcohols, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (23), pp. 15743-15751.
5. Pattarawarapan, M., Yamano, D., Wiriya, N., Yimklan, S., Phakhodee, W., Simultaneous Formation and Functionalization of Aryliminophosphoranes Using 1,3-Dihydro-1 H-benzimidazol-2-ones as Precursors, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (20), pp. 13330-13338.
6. Duangkamol, C., Phakhodee, W., Pattarawarapan, M., Potassium Periodate Mediated Oxidative Cyclodesulfurization toward Benzofused Nitrogen Heterocycles, (2020) Synthesis (Germany), 52 (13), pp. 1981-1990.
7. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Yimklan, S., Wangngae, S., Phakhodee, W., Zwitterionic Ring-Opened Oxyphosphonium Species from the Ph3P-I2 Mediated Reactions of Benzo[d]oxazol-2(3 H)-ones with Secondary Amines, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (9), pp. 6151-6158.
8. 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, (2020) Synlett, 31 (7), pp. 703-707.
9. Wongta, A., Hongsibsong, S., Chantara, S., Pattarawarapan, M., Sapbamrer, R., Sringarm, K., Xu, Z.-L., Wang, H., Development of an Immunoassay for the Detection of Amyloid Beta 1-42 and Its Application in Urine Samples, (2020) Journal of Immunology Research, 8821181.

10. Pattarawarapan, M., Yamano, D., Wiriya, N., Phakhodee, W., Metal-Free Synthesis of 2-N,N-Dialkylaminobenzoxazoles Using Tertiary Amines as the Nitrogen Source, (2019) Journal of Organic Chemistry, 84 (10), pp. 6516-6523.
11. 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, (2019) Chemical Communications, 55 (43), pp. 6050-6053.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ้งลาวัลย์ สมสุนันท์ (H-index = 4)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chaiya, N., Daranarong, D., Worajittiphon, P., Somsunan, R., Meepowpan, P., Tuantranont, A., Rakbamrung, N., Topham, P.D., Tighe, B.J., Mahomed, A., Punyodom, W., 3D-printed PLA/PEO blend as biodegradable substrate coating with CoCl2 for colorimetric humidity detection, (2022) Food Packaging and Shelf Life, 32, 100829.
2. Rungrod, A., Kapanya, A., Punyodom, W., Molloy, R., Mahomed, A., Somsunan, R., Synthesis and characterization of semi-IPN hydrogels composed of sodium 2-acrylamido-2-methylpropanesulfonate and poly(ε-caprolactone) diol for controlled drug delivery, (2022) European Polymer Journal, 164, 110978.
3. Sriyai, M., Tasati, J., Molloy, R., Meepowpan, P., Somsunan, R., Worajittiphon, P., Daranarong, D., Meerak, J., Punyodom, W., Development of an Antimicrobial-Coated Absorbable Monofilament Suture from a Medical-Grade Poly(l -lactide- co-ϵ-caprolactone) Copolymer, (2021) ACS Omega, 6 (43), pp. 28788-28803.
4. Rungrod, A., Kapanya, A., Punyodom, W., Molloy, R., Meerak, J., Somsunan, R., Synthesis of Poly(ε-caprolactone) Diacrylate for Micelle-Cross-Linked Sodium AMPS Hydrogel for Use as Controlled Drug Delivery Wound Dressing, (2021) Biomacromolecules, 22 (9), pp. 3839-3859.
5. Kalaithong, W., Molloy, R., Nalampang, K., Somsunan, R., Design and optimization of polymerization parameters of carboxymethyl chitosan and sodium 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonate hydrogels as wound dressing materials, (2021) European Polymer Journal, 143, 110186.
6. 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, (2021) International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials, 70 (7), pp. 496-506.
7. 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, (2020) Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition, 31, pp. 895-909.
8. Somsunan R., Mainoiy N. Isothermal and non-isothermal crystallization kinetics of PLA/PBS blends with talc as nucleating agent, (2020) Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 139, pp. 1941-1948.

9. 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, (2020) International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials, pp. 1-11.
10. 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, (2019) Biomedical Physics and Engineering Express, 5, 25033.

รองศาสตราจารย์ ดร. ลลิดา แชงค์ (H-index = 13)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Kaewthip, W., Dheeranupattana, S., Junta, P. and Shank, L. Sterile Tissue Preparation and Callus Induction of Curcuma longa Linn. (2021) Chiang Mai University Journal of Natural Science, (3)20, 2021062.
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 (2018) Biochemical and Biophysical Research Communications, 499 (4), pp. 862-867.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

3. Piyaming, S., Mahatheeranont, S. and Shank, L. Extraction and Purification of Peroxidase from Thai Black glutinous Rice (Oryza sativa L. cv. Luem Pua). Proceedings to the 12th NPRU National Academic Conference: King's Philosophy and Research for Life Balance in Disruptive Technology Era. July 9-10, 2020. Nakhon Pathom Rajabhat University. pp. 17-26.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

4. Khaolueang, P., Dheeranupattana, S, Thiraphatchotiphum, C., Limtharakul, T. and Shank, L. Preliminary Investigation on Arbutin Production in Mulberry (Morus nigra) Callus Culture. Proceedings to the 31th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference (TSB 2019 Phuket), Bio-innovation for Sustainability. November 10-122, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. pp. 812-829.

รองศาสตราจารย์ ดร. ละอองนวล ศรีสมบัติ (H-index = 16)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Hoijang, S., Kunakham, T., Nonkumwong, J., Faungnawakij, K., Ananta, S., Nimmanpipug, P., Lee, T.R., Srisombat, L., Surface Modification of Magnesium Ferrite Nanoparticles for Selective and Sustainable Remediation of Congo Red, (2021) ACS Applied Nano Materials, 4 (10), pp. 10244-10256.
2. 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, (2020) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 606, 12548.

3. 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, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47, pp. 137-146.
4. 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, (2019) ACS Applied Nano Materials, 2, pp. 5329-5341.
5. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46, pp. 370-386

รองศาสตราจารย์ ดร. วงศ์ พะโคดี (H-index = 16)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Wiriya, N., Yamano, D., Hongsibsong, S., Pattarawarapan, M., Phakhodee, W., Direct Synthesis of N-Monosubstituted Benzimidazol-2-ones via Ph 3P-I 2-Mediated Reaction of Hydroxamic Acids, (2022) Synlett.
2. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Erratum: Divergent Synthesis of Methylisatoid and Tryptanthrin Derivatives by Ph3P-I2-Mediated Reaction of Isatins with and without Alcohols (J. Org. Chem. (2020) 85:23 (15743-15751) DOI: 10.1021/acs.joc.0c02403). (2021) Journal of Organic Chemistry, 86 (2), p. 2036.
3. Wiriya, N., Pattarawarapan, M., Yimklan, S., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Phosphonium-Mediated Synthesis of a New Class of Indoloquinazoline Derivatives Bearing a C-12 Aryloxy Ester or Spiro-γ-lactone, (2021) Synthesis (Germany). 17072924.
4. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Divergent Synthesis of Methylisatoid and Tryptanthrin Derivatives by Ph3P-I2-Mediated Reaction of Isatins with and without Alcohols, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (23), pp. 15743-15751.
5. Pattarawarapan, M., Yamano, D., Wiriya, N., Yimklan, S., Phakhodee, W., Simultaneous Formation and Functionalization of Aryliminophosphoranes Using 1,3-Dihydro-1 H-benzimidazol-2-ones as Precursors, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (20), pp. 13330-13338.
6. Duangkamol, C., Phakhodee, W., Pattarawarapan, M., Potassium Periodate Mediated Oxidative Cyclodesulfurization toward Benzofused Nitrogen Heterocycles, (2020) Synthesis (Germany), 52 (13), pp. 1981-1990.
7. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Yimklan, S., Wangngae, S., Phakhodee, W., Zwitterionic Ring-Opened Oxyphosphonium Species from the Ph3P-I2 Mediated Reactions of Benzo[d]oxazol-2(3 H)-ones with Secondary Amines, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (9), pp. 6151-6158.

8. 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, (2020) Synlett, 31 (7), pp. 703-707.
9. Pattarawarapan, M., Yamano, D., Wiriya, N., Phakhodee, W., Metal-Free Synthesis of 2-N,N-Dialkylaminobenzoxazoles Using Tertiary Amines as the Nitrogen Source, (2019) Journal of Organic Chemistry, 84 (10), pp. 6516-6523.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรอนงค์ ลี้วัฒนาผาสุข (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Sangthong, P., Thongngam, P., Leewattanapasuk, W., Bhoopat, T., Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais, (2021) Australian Journal of Forensic Sciences, 53 (2), pp. 138-146.
2. 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, (2020) Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition, 31 (7), pp. 895-909.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

3 Chattanon, R., Sangthong, P., and Leewattanapasuk, W. PCR Optimization for the Amplification of Mitochondrial DNA Positions 11,719-12,184 and Preliminary Evaluation for Its Potential to be Applied for Forensic Applications in Thais. Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. November 26-27, 2020, Online Conference, Bangkok, Thailand, pp805-816.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ว่าน วิริยา (H-index = 9)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Insian, W., Yabueng, N., Wiriya, W., Chantara, S., Size-fractionated PM-bound PAHs in urban and rural atmospheres of northern Thailand for respiratory health risk assessment, (2022) Environmental Pollution, 293, 118488.
2. Chansuebsri, S., Kraisitnitikul, P., Wiriya, W., Chantara, S., Fresh and aged PM2.5 and their ion composition in rural and urban atmospheres of Northern Thailand in relation to source identification, (2022) Chemosphere, 286, 131803.
3. Akbari, M.Z., Thepnuan, D., Wiriya, W., Janta, R., Pansompong, P., Hemwan, P., Charoenpanyanet, A., Chantara, S., Emission factors of metals bound with PM2.5 and ashes from biomass burning simulated in an open-system combustion chamber for estimation of open burning emissions, (2021) Atmospheric Pollution Research, 12 (3), pp. 13-24.
4. Kawichai S., Prapamontol T., Chantara S., Kanyanee T., Wiriya W., Zhang Y.-L. Seasonal variation and sources estimation of PM2.5bound pahs from the ambient air of Chiang Mai City: An all-year-round study in 2017, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47, pp. 958-972.

5. Yabueng N., Wiriya W., Chantara S. Influence of zero-burning policy and climate phenomena on ambient PM2.5 patterns and PAHs inhalation cancer risk during episodes of smoke haze in Northern Thailand, (2020) Atmospheric Environment, 232, 117485.
6. Choommanivong S., Wiriya W., Chantara S. Transboundary air pollution in relation to open burning in Upper Southeast Asia, (2019) EnvironmentAsia, 12, pp. 18-27.
7. 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, (2019) Chemosphere, 224, pp. 407-416.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรัญพงศ์ ยิ้มกลั่น (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Suphaphimol, N., Suwannarach, N., Purahong, W., Jaikang, C., Pengpat, K., Semakul, N., Yimklan, S., Jongjitngam, S., Jindasu, S., Thiangtham, S., Chantawannakul, P., Disayathanoowat, T., Identification of Microorganisms Dwelling on the 19th Century Lanna Mural Paintings from Northern Thailand Using Culture-Dependent and-Independent Approaches, (2022) Biology, 11 (2), 228.
2. Yimklan, S., Chimupala, Y., Wongngam, S., Kaeosamut, N., Crystal structure of a three-dimensional neodymium (III) coordination polymer, [Nd2(H2O)6(glutarato)(SO4)2]n, (2022) Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications, 78, pp. 159-163.
3. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Erratum: Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by 1H NMR (Org. Biomol. Chem. (2021) DOI: 10.1039/D1OB01387D), (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), 9081.
4. Rithchumpon, P., Intakaew, N., Khamto, N., Yimklan, S., Nimmanpipug, P., Thavornyutikarn, P., Meepowpan, P., Synthesis and application of methyl itaconate-anthracene adducts in configuration assignment of chiral secondary alcohols by1H NMR, (2021) Organic and Biomolecular Chemistry, 19 (41), pp. 8955-8967.
5. Chimupala, Y., Kaeosamut, N., Yimklan, S., Octahedral to Tetrahedral Conversion upon a Ligand-Substitution-Induced Single-Crystal to Single-Crystal Transformation in a Rectangular Zn(II) Metal-Organic Framework and Its Photocatalysis, (2021) Crystal Growth and Design, 21 (9), pp. 5373-5382.
6. Kaeosamut, N., Chimupala, Y., Yimklan, S., Anion-Controlled Synthesis of Enantiomeric Twofold Interpenetrated 3D Zinc(II) Coordination Polymer with Ligand Substitution-Induced Single-Crystal-To-Single-Crystal Transformation and Photocatalysis, (2021) Crystal Growth and Design, 21 (5), pp. 2942-2953.
7. Wiriya, N., Pattarawarapan, M., Yimklan, S., Hongsibsong, S., Phakhodee, W., Phosphonium-Mediated Synthesis of a New Class of Indoloquinazoline Derivatives Bearing a C-12 Aryloxy Ester or Spiro-γ-lactone, (2021) Synthesis (Germany), 17072924.

8. Pattarawarapan, M., Yamano, D., Wiriya, N., Yimklan, S., Phakhodee, W., Simultaneous Formation and Functionalization of Aryliminophosphoranes Using 1,3-Dihydro-1 H-benzimidazol-2-ones as Precursors, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (20), pp. 13330-13338.
9. Chimupala, Y., Phromma, C., Yimklan, S., Semakul, N., Ruankham, P., Dye wastewater treatment enabled by piezo-enhanced photocatalysis of single-component ZnO nanoparticles, (2020) RSC Advances, 10 (48), pp. 28567-28575.
10. Pattarawarapan, M., Wiriya, N., Yimklan, S., Wangngae, S., Phakhodee, W., Zwitterionic Ring-Opened Oxyphosphonium Species from the Ph3P-I2 Mediated Reactions of Benzo [d] oxazol-2(3 H)-ones with Secondary Amines, (2020) Journal of Organic Chemistry, 85 (9), pp. 6151-6158.
11. 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 H-NMR: Aromatic influence and chiral alcohol absolute configuration determination, (2019) Organic and Biomolecular Chemistry, 17 (3), pp. 541-554.

รองศาสตราจารย์ ดร. ศิลา กิตติวัชนะ (H-index = 11)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Phuangsaijai, N., Jakmunee, J., Kittiwachana, S., Investigation into the predictive performance of colorimetric sensor strips using RGB, CMYK, HSV, and CIELAB coupled with various data preprocessing methods: a case study on an analysis of water quality parameters, (2021) Journal of Analytical Science and Technology, 12 (1), 19.
2. Tandee, K., Kittiwachana, S., Mahatheeranont, S., Antioxidant activities and volatile compounds in longan (Dimocarpus longan Lour.) wine produced by incorporating longan seeds, (2021) Food Chemistry, 348, 128921.
3. Wongkaew, M., Kittiwachana, S., Phuangsaijai, N., Tinpovong, B., Tiyayon, C., Pusadee, T., Chuttong, B., Sringarm, K., Bhat, F.M., Sommano, S.R., Cheewangkoon, R., Fruit characteristics, peel nutritional compositions, and their relationships with mango peel pectin quality, (2021) Plants, 10 (6), 1148.
4. Wisetkomolmat, J., Inta, A., Krongchai, C., Kittiwachana, S., Jantanasakulwong, K., Rachtanapun, P., Rose Sommano, S., Ethnochemometric of plants traditionally utilised as local detergents in the forest dependent culture, (2021) Saudi Journal of Biological Sciences, 28 (5), pp. 2858-2866.
5. Wongsaipun, S., Theanjumpol, P., Kittiwachana, S., Development of a Universal Calibration Model for Quantification of Adulteration in Thai Jasmine Rice Using Near-infrared Spectroscopy, (2021) Food Analytical Methods, 14 (5), pp. 997-1010.
6. Yuenyong, J., Pokkanta, P., Phuangsaijai, N., Kittiwachana, S., Mahatheeranont, S., Sookwong, P., GC-MS and HPLC-DAD analysis of fatty acid profile and functional phytochemicals in fifty cold-pressed plant oils in Thailand, (2021) Heliyon, 7 (2), 06304.

7. Phuangsaijai, N., Theanjumpol, P., Muenmanee, N., Kittiwachana, S., Fabrication of a low-cost nir spectrometer for detection of agricultural product quality, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 332-340.
8. Kaewpangchan, P., Phuangsaijai, N., Seehanam, P., Theanjumpol, P., Maniwara, P., Kittiwachana, S., Screening of coffee impurity using a homemade nir sensor system, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (2), pp. 292-300.
9. Wongsaipun, S., Theanjumpol, P., Muenmanee, N., Boonyakiat, D., Funsueb, S., Kittiwachana, S., Application of artificial neural network for tracing the geographical origins of coffee bean in northern areas of Thailand using near infrared spectroscopy, (2021) Chiang Mai Journal of Science, 48 (1), pp. 163-175.
10. Chumha, N., Funsueb, S., Kittiwachana, S., Rattanapattanakul, P., Lerttrakarnnon, P., An artificial neural network model for assessing frailty-associated factors in the Thai population, (2020) International Journal of Environmental Research and Public Health, 17 (18), 6808, pp. 1-12.
11. Krongchai, C., Jakmunee, J., Kittiwachana, S. , Development of Colorimetric Sensor Array for Instant Determination of Sodium Metabisulfite in Dried Longan, (2020) Food Analytical Methods, 13 (9), pp. 1717-1725.
12. 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, (2020) Chemosphere, 242, 125230.
13. Thangsunan, P., Wongsaipun, 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, (2020) Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, 38 (2), pp. 460-473.
14. 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, (2020) Journal of Chemical Education, 97 (1), pp. 207-214.
15. Krongchai, C., Wongsaipun, 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, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (1), pp. 160-174.
16. Srithongkul, C., Wongsaipun, 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, (2019) Catena, 181, 104084.
17. Theanjumpol, P., Wongzeewasakun, K., Muenmanee, N., Wongsaipun, 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, (2019) Postharvest Biology and Technology, 153, pp. 13-20.

18. Chachvalvutikul, A., Jakmunee, J., Thongtem, S., Kittiwachana, S., Kaowphong, S., Novel FeVO 4 /Bi 7 O 9 I 3 nanocomposite with enhanced photocatalytic dye degradation and photoelectrochemical properties, (2019) Applied Surface Science, 475, pp. 175-184.
19. 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 Bi2S3/ZnIn2S4 photocatalyst, (2019) Materials Research Bulletin, 111, pp. 53-60.
20. 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, (2019) Natural Product Research, 33 (4), pp. 553-556.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชัย ลาภอนันต์นพคุณ (H-index = 15)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Bunpeng P., Sooksamiti P., Lapanantnoppakhun S., Jakmunee J. A simple stopped-flow system for kinetic study of arsenate-molybdenum blue reaction, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47, pp. 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, (2020) Analytical Methods, 12, pp. 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, (2020) Journal of Chemical Education, 97, pp. 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, (2019) International Journal of Hydrogen Energy, 44, pp. 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, (2019) Microchemical Journal, 147, pp. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46, pp. 106-117.

รองศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ (H-index = 25)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Insian, W., Yabueng, N., Wiriya, W., Chantara, S., Size-fractionated PM-bound PAHs in urban and rural atmospheres of northern Thailand for respiratory health risk assessment, (2022) Environmental Pollution, 293, 118488.
2. Chantraket, P., Kirtsaeng, S., Chaotamonsak, C., Chantara, S., Nakapan, S., Panityakul, T., Radar-Based Rainfall Estimation of Landfalling Tropical Storm "PABUK" (2019) over Southern Thailand, (2022) Mathematical Problems in Engineering, 2022, 9968329.
3. Chansuebsri, S., Kraisitnitikul, P., Wiriya, W., Chantara, S., Fresh and aged PM2.5 and their ion composition in rural and urban atmospheres of Northern Thailand in relation to source identification, (2022) Chemosphere, 286, 131803.
4. Suwannarin, N., Prapamontol, T., Isobe, T., Nishihama, Y., Mangklabruks, A., Pantasri, T., Chantara, S., Naksen, W., Nakayama, S.F., Association between haematological parameters and exposure to a mixture of organophosphate and neonicotinoid insecticides among male farmworkers in Northern Thailand, (2021) International Journal of Environmental Research and Public Health, 18 (20), 10849.
5. Suwannarin, N., Prapamontol, T., Isobe, T., Nishihama, Y., Hashimoto, Y., Mangklabruks, A., Pantasri, T., Chantara, S., Naksen, W., Nakayama, S.F., Exposure to organophosphate and neonicotinoid insecticides and its association with steroid hormones among male reproductive-age farmworkers in Northern Thailand, (2021) International Journal of Environmental Research and Public Health, 18 (11), 5599.
6. Pani, S.K., Lin, N.-H., Griffith, S.M., Chantara, S., Lee, C.-T., Thepnuan, D., Tsai, Y.I., Brown carbon light absorption over an urban environment in northern peninsular Southeast Asia, (2021) Environmental Pollution, 276, 116735.
7. Akbari, M.Z., Thepnuan, D., Wiriya, W., Janta, R., Pansompong, P., Hemwan, P., Charoenpanyanet, A., Chantara, S., Emission factors of metals bound with PM2.5 and ashes from biomass burning simulated in an open-system combustion chamber for estimation of open burning emissions, (2021) Atmospheric Pollution Research, 12 (3), pp. 13-24.
8. Wang, S.-H., Huang, H.-Y., Lin, C.-H., Pani, S.K., Lin, N.-H., Lee, C.-T., Janjai, S., Holben, B.N., Chantara, S., Columnar aerosol types and compositions over peninsular Southeast Asia based on long-term AERONET data, (2021) Air Quality, Atmosphere and Health, 011192.
9. Thepnuan, D., Yabueng, N., Chantara, S., Prapamontol, T., Tsai, Y.I., Simultaneous determination of carcinogenic PAHs and levoglucosan bound to PM2.5 for assessment of health risk and pollution sources during a smoke haze period, (2020) Chemosphere, 257, 127154.
10. Kawichai, S., Prapamontol, T., Chantara, S., Kanyanee, T., Wiriya, W., Zhang, Y.-L., Seasonal variation and sources estimation of PM2.5bound pahs from the ambient air of Chiang Mai City: An all-year-round study in 2017, (2020) Chiang Mai Journal of Science, 47 (5), pp. 958-972.

11. Yabueng, N., Wiriya, W., Chantara, S., Influence of zero-burning policy and climate phenomena on ambient PM2.5 patterns and PAHs inhalation cancer risk during episodes of smoke haze in Northern Thailand, (2020) Atmospheric Environment, 232, 117485.
12. 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, (2020) Environmental Pollution, 259, 113871.
13. Wongta, A., Hongsibsong, S., Chantara, S., Pattarawarapan, M., Sapbamrer, R., Sringarm, K., Xu, Z.-L., Wang, H., Development of an Immunoassay for the Detection of Amyloid Beta 1-42 and Its Application in Urine Samples, (2020) Journal of Immunology Research, 8821181.
14. Thepnuan, D., Chantara, S., Characterization of PM2.5–bound polycyclic aromatic hydrocarbons in Chiang Mai, Thailand during biomass open burning period of 2016, (2020) Applied Environmental Research, 42 (3), pp. 11-24.
15. Choommanivong, S., Wiriya, W., Chantara, S., Transboundary air pollution in relation to open burning in Upper Southeast Asia, (2019) EnvironmentAsia, 12 (Special Issue), pp. 18-27.
16. 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, (2019) Ecotoxicology and Environmental Safety, 182, 109448.
17. 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, (2019) Atmospheric Research, 224, pp. 180-195.
18. 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, (2019) Chemosphere, 224, pp. 407-416.
19. Tala, W., Chantara, S., Use of spent coffee ground biochar as ambient PAHs sorbent and novel extraction method for GC-MS analysis, (2019) Environmental Science and Pollution Research, 26 (13), pp. 13025-13040.
20. Thepnuan, D., Chantara, S., Lee, C.-T., Lin, N.-H., Tsai, Y.I., Molecular markers for biomass burning associated with the characterization of PM2.5 and component sources during dry season haze episodes in Upper South East Asia, (2019) Science of the Total Environment, 658, pp. 708-722.
21. Tala, W., Chantara, S., Effective solid phase extraction using centrifugation combined with a vacuum-based method for ambient gaseous PAHs, (2019) New Journal of Chemistry, 43 (47), pp. 18726-18740.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ จันทร์หอม (H-index = 7)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Ruksanti, A., Janhom, S., Removing free-floating oil from water using cationic polymers/surfactant-modified silica, (2021) Water Reuse, 11 (4), pp. 673-689.
2. Janhom, S., Effect of consecutive SiCl4 and hydrophobic molecule modification of cotton cloth for fresh oils and used oils removal, (2019) Journal of Environmental Chemical Engineering, 7 (3), 103120.
3. Janhom, S., Kinetic and thermodynamic studies of cationic and anionic surfactants adsorption onto polyethyleneimine-modified cotton cloths, (2018) Chiang Mai Journal of Science, 45 (6), pp. 2422-2437.

รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา มหาธีรานนท์ (H-index = 21)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Laorodphun, P., Arjinajarn, P., Thongnak, L., Promsan, S., Swe, M.T., Thitisut, P., Mahatheeranont, S., Jaturasitha, S., Lungkaphin, A., Anthocyanin-rich fraction from black rice, Oryza sativa L. var. indica “Luem Pua,” bran extract attenuates kidney injury induced by high-fat diet involving oxidative stress and apoptosis in obese rats, (2021) Phytotherapy Research, 35 (9), pp. 5189-5202.
2. Bennett, C., Sookwong, P., Jakmunee, J., Mahatheeranont, S., Smartphone digital image colorimetric determination of the total monomeric anthocyanin content in black rice: Via the pH differential method, (2021) Analytical Methods, 13 (30), pp. 3348-3358.
3. Tandee, K., Kittiwachana, S., Mahatheeranont, S., Antioxidant activities and volatile compounds in longan (Dimocarpus longan Lour.) wine produced by incorporating longan seeds, (2021) Food Chemistry, 348, 128921.
4. Kamolsukyeunyong, W., Sukhaket, W., Pitija, K., Thorngkham, P., Mahatheeranont, S., Toojinda, T., Vanavichit, A., Rice sesquiterpene plays important roles in antixenosis against brown planthopper in rice, (2021) Plants, 10 (6), 1049.
5. Boonchuay, P., Wongpoomchai, R., Jaturasitha, S., Mahatheeranont, S., Watanabe, M., Chaiyaso, T., Prebiotic properties, antioxidant activity, and acute oral toxicity of xylooligosaccharides derived enzymatically from corncob, (2021) Food Bioscience, 40, 100895.
6. Yuenyong, J., Pokkanta, P., Phuangsaijai, N., Kittiwachana, S., Mahatheeranont, S., Sookwong, P., GC-MS and HPLC-DAD analysis of fatty acid profile and functional phytochemicals in fifty cold-pressed plant oils in Thailand, (2021) Heliyon, 7 (2), 06304.
7. Pawin, B., Norkaew, O., Sookwong, P., Puangsombat, P., Mahatheeranont, S., Determination of 2-acetyl-1-pyrroline in alginate encapsulated pandanus flavorings by static headspace (SHS) and gas chromatography with nitrogen–phosphorus detection (GC-NPD), (2021) Analytical Letters, 54 (14), pp. 2327-2346.

8. 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, (2019) Food Chemistry, 294, 493-502
9. 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, (2019) Food Chemistry, 289, 328-339
10. Pokkanta P., Sookwong P., Tanang M., Setchaiyan S., Boontakham P., Mahatheeranont S. Simultaneous determination of tocols, γ-oryzanols, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phylloquinone in rice bran and vegetable oil samples, (2019) Food Chemistry, 271, pp. 630-638.
11. Dumhai R., Wanchana S., Saensuk C., Choowongkomon K., Mahatheeranont S., Kraithong T., Toojinda T., Vanavichit A., Arikit S. Discovery of a novel CnAMADH2 allele associated with higher levels of 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) in yellow dwarf coconut (Cocos nucifera L.), (2019) Scientia Horticulturae, 243, pp. 490-497.
12. 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, (2019) Australian Journal of Crop Science, 13, pp. 159-169.

รองศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ สายปัญญา (H-index = 9)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Maturost, S., Themsirimongkon, S., Saipanya, S., Fang, L., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Waenkaew, P., Carbon nanotube-copper oxide-supported palladium anode catalysts for electrocatalytic enhancement in formic acid oxidation, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (8), pp. 5585-5598.
2. Themsirimongkon, S., Maturost, S., Waenkaew, P., Promsawan, N., Pongpichayakul, N., Jakmunee, J., Saipanya, S., The effect of sequentially electrodeposited Pd and Pt metal-supported graphene oxide on enhanced oxidation of mixed acids from biomass production, (2022) International Journal of Hydrogen Energy, 47 (6), pp. 4075-4089.
3. Maturost, S., Pongpichayakul, N., Waenkaew, P., Promsawan, N., Themsirimongkon, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Electrocatalytic activity of bimetallic PtPd on cerium oxide-modified carbon nanotube for oxidation of alcohol and formic acid, (2021) Journal of Electroanalytical Chemistry, 895, 115445.
4. Pongpichayakul, N., Wangkawong, K., Waenkaew, P., Fang, L., Inceesungvorn, B., Jakmunee, J., Saipanya, S., Pt electrodeposited on CeZrO4/MCNT as a new alternative catalyst for enhancement of ethanol oxidation, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (46), pp. 23682-23693.
5. 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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (8), pp. 5999-6013.

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, (2021) International Journal of Hydrogen Energy, 46 (3), pp. 2905-2916.
7. Mool-Am-Kha, P., Themsirimongkon, S., Saipanya, S., Saianand, G., Tuantranont, A., Karuwan, C., Jakmunee, J., Hybrid Electrocatalytic Nanocomposites Based on Carbon Nanotubes/ Nickel Oxide/Nafion toward an Individual and Simultaneous Determination of Serotonin and Dopamine in Human Serum, (2020) Bulletin of the Chemical Society of Japan, 93 (11), pp. 1393-1400.
8. 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, (2020) Journal of Electroanalytical Chemistry, 876, 114518.
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, (2020) Composite Interfaces, 27 (11), pp. 1023-1045.
10. 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, (2020) Electrocatalysis, 11 (2), pp. 247-257.
11. 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, (2020) Journal of Applied Electrochemistry, 50 (1), pp. 51-62.
12. Themsirimongkon, S., Sarakonsri, T., Lapanantnoppakhun, S., Jakmunee, J., Saipanya, S., Carbon nanotube-supported Pt-Alloyed metal anode catalysts for methanol and ethanol oxidation, (2019) International Journal of Hydrogen Energy, 44 (58), pp. 30719-30731.
13. 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, (2019) Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures, 27 (11), pp. 830-845.
14. 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, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (3), pp. 537-546.

รองศาสตราจารย์ ดร. สุลาวัลย์ ขาวผ่อง (H-index = 14)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Suwanboon, S., Randorn, C., Leesakul, N., Saithong, S., Kaowphong, S., Amornpitoksuk, P., Synthesis of AgBr/AgSiOx based photocatalyst by grinding-washing method for organic pollutant degradation under visible light irradiation, (2022) Materials Science in Semiconductor Processing, 137, 106237.

2. Plubphon, N., Thongtem, S., Phuruangrat, A., Randorn, C., Kaowphong, S., Thongtem, T., Microwave-assisted synthesis and enhanced photocatalytic performance of Bi2O2CO3 nanoplates, (2021) Inorganic Chemistry Communications, 134, 109004.
3. Chachvalvutikul, A., Luangwanta, T., Kaowphong, S., Double Z-scheme FeVO4/Bi4O5Br2/BiOBr ternary heterojunction photocatalyst for simultaneous photocatalytic removal of hexavalent chromium and rhodamine B, (2021) Journal of Colloid and Interface Science, 603, pp. 738-757.
4. Toumsri, P., Auppahad, W., Saknaphawuth, S., Pongtawornsakun, B., Kaowphong, S., Dechtrirat, D., Panpranot, J., Chuenchom, L., Facile preparation protocol of magnetic mesoporous carbon acid catalysts via soft-template self-assembly method and their applications in conversion of xylose into furfural, (2021) Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 379 (2209), (2020)0349.
5. Luangwanta, T., Chachvalvutikul, A., Kaowphong, S., Facile synthesis and enhanced photocatalytic activity of a novel FeVO4/Bi4O5Br2 heterojunction photocatalyst through step-scheme charge transfer mechanism, (2021) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 627, 127217.
6. Thaveemas, P., Chuenchom, L., Kaowphong, S., Techasakul, S., Saparpakorn, P., Dechtrirat, D., Magnetic carbon nanofiber composite adsorbent through green in-situ conversion of bacterial cellulose for highly efficient removal of bisphenol A, (2021) Bioresource Technology, 333, 125184.
7. Chachvalvutikul, A., Luangwanta, T., Pattisson, S., Hutchings, G.J., Kaowphong, S., Enhanced photocatalytic degradation of organic pollutants and hydrogen production by a visible light–responsive Bi2WO6/ZnIn2S4 heterojunction, (2021) Applied Surface Science, 544, 148885.
8. Kaowphong, S., Chachvalvutikul, A., Hongsith, N., Ren, J., Prasatkhetragarn, A., Synthesis of NiO Nanostructures by Sonocatalyzed Microwave Irradiation Technique and Their Acetone Sensing Properties, (2021) Integrated Ferroelectrics, 214 (1), pp. 205-216.
9. Maisang W., Phuruangrat A., Thongtem S., Kaowphong S., Kavinchan J., Thongtem T. Synthesis, characterization and photocatalysis of BiOCl/$BiPO_4$ composites, (2020) Journal of the Iranian Chemical Society, 17, pp. 1977-1986.
10. 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 H_2 production and Cr(vi) reduction of a $ZnIn_2S_4/MoS_2$ heterojunction synthesized by the biomolecule-assisted microwave heating method, (2020) Catalysis Science and Technology, 10, pp. 2838-2854.
11. Maisang W., Promnopas S., Kaowphong S., Narksitipan S., Thongtem S., Wannapop S., Phuruangrat A., Thongtem T. Microwave-assisted hydrothermal synthesis of BiOBr/BiOCl flowerlike composites used for photocatalysis, (2020) Research on Chemical Intermediates, 46, pp. 2117-2135.
12. Chachvalvutikul A., Kaowphong S. Direct Z-scheme $FeVO_4$/BiOCl heterojunction as a highly efficient visible-light-driven photocatalyst for photocatalytic dye degradation and Cr(VI) reduction, (2020) Nanotechnology, 31, 145704.

13. 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, (2020) Materials Research Express, 7, 15074.
14. Amornpitoksuk P., Suwanboon S., Kaowphong S. Photocatalytic activity of $AgCl/SnO_2$ prepared by one-pot green synthesis, (2019) Sustainable Chemistry and Pharmacy, 14, 100190.
15. Chiangraeng N., Chachvalvutikul A., Choklap W., Kaowphong S., Nimmanpipug P. Synthesis of $BiVO_4$ photocatalyst via cyclic microwave irradiation method, (2019) Ferroelectrics, 552, pp. 42-52.
16. Kaowphong S., Chumha N. Solvothermal Synthesis of $CuInS_2$ Nanoparticles in Ethylene Glycol–Water Medium and Their Photovoltaic Properties, (2019) Russian Journal of Inorganic Chemistry, 64, pp. 1469-1474.
17. Kaowphong S., Choklap W., Chachvalvutikul A., Chandet N. A novel $CuInS_2/m\text{-}BiVO_4$ p-n heterojunction photocatalyst with enhanced visible-light photocatalytic activity, (2019) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 579, 123639.
18. 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, (2019) Analytical Methods, 11, pp. 4204-4210.
19. Chachvalvutikul A., Jakmunee J., Thongtem S., Kittiwachana S., Kaowphong S. Novel $FeVO_4$ /$Bi_7O_9I_3$ nanocomposite with enhanced photocatalytic dye degradation and photoelectrochemical properties, (2019) Applied Surface Science, 475, pp. 175-184.
20. 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 $Bi_2S_3/ZnIn_2S_4$ photocatalyst, (2019) Materials Research Bulletin, 111, pp. 53-60.
21. Pudkon W., Kaowphong S., Pattisson S., Miedziak P.J., Bahruji H., Davies T.E., Morgan D.J., Hutchings G.J. Microwave synthesis of $ZnIn_2S_4/WS_2$ composites for photocatalytic hydrogen production and hexavalent chromium reduction, (2019) Catalysis Science and Technology, 9, pp. 5698-5711.
22. 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, (2019) RSC Advances, 9, pp. 24248-24258.

รองศาสตราจารย์ ดร. แสงรวี ศรีวิชัย (H-index = 12)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Panapimonlawat, T., Phanichphant, S., Sriwichai, S., Electrochemical dopamine biosensor based on poly(3-aminobenzylamine) layer-by-layer self-assembled multilayer thin film, (2021) Polymers, 13 (9), 1488.
2. Ratlam, C., Phanichphant, S., Sriwichai, S., Development of dopamine biosensor based on polyaniline/carbon quantum dots composite, (2020) Journal of Polymer Research, 27 (7), 183.

3. Utarat, P., Phanichphant, S., Sriwichai, S., Preparation of electrospun poly(acrylic acid)/multiwalled carbon nanotubes composite nanofiber for glucose detection, (2019) Molecular Crystals and Liquid Crystals, 688 (1), pp. 114-121.
4. Thunyakontirakun, W., Sriwichai, S., Phanichphant, S., Janmanee, R., Fabrication of poly(pyrrole-3-carboxylic acid)/graphene oxide composite thin film for glucose biosensor, (2019) Materials Today: Proceedings, 17, pp. 2070-2077.

รองศาสตราจารย์ ดร. อภินภัส รุจิวัตร์ (H-index = 11)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Chuasaard, T., Thammakan, S., Semakul, N., Konno, T., Rujiwatra, A., Structure and photoluminescence of two-dimensional lanthanide coordination polymers of mixed phthalate and azobenzene dicarboxylate, (2022) Journal of Molecular Structure, 1251, 131940.
2. Somsri, S., Kuwamura, N., Kojima, T., Yoshinari, N., Rujiwatra, A., Konno, T., Inclusion of cyclodextrins in a metallosupramolecular frameworkviastructural transformations, (2022) CrystEngComm, 24 (1), pp. 33-37.
3. Thammakan, S., Kuwamura, N., Chiangraeng, N., Nimmanpipug, P., Konno, T., Rujiwatra, A., Highly disordering nanoporous frameworks of lanthanide-dicarboxylates for catalysis of CO2 cycloaddition with epoxides, (2021) Journal of Solid State Chemistry, 303, 122464.
4. Surinwong, S., Kuwamura, N., Kojima, T., Yoshinari, N., Rujiwatra, A., Konno, T., Highly Porous Ionic Solids Consisting of AuI3CoIII2Complex Anions and Aqua Metal Cations, (2021) Inorganic Chemistry, 60 (16), pp. 12555-12564.
5. Itai, T., Kuwamura, N., Kojima, T., Yoshinari, N., Rujiwatra, A., Konno, T., Photoluminescent ionic solids of s-bridged gold(i)-gallium(iii) and gold(i)-indium(iii) hexanuclear complexes, (2021) Bulletin of the Chemical Society of Japan, 94 (8), pp. 2076-2078.
6. Tapala, W., Chankaew, C., Grudpan, K., Rujiwatra, A., Silver-miang nanocomposites: A green, rapid and simple approach for selective determination of nitrite in water and meat samples, (2021) Microchemical Journal, 162, 105879.
7. Sinchow, M., Semakul, N., Konno, T., Rujiwatra, A., Lanthanide Coordination Polymers through Design for Exceptional Catalytic Performances in CO2Cycloaddition Reactions, (2021) ACS Sustainable Chemistry and Engineering, pp. 8581-8591.
8. 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, (2020) Inorganic Chemistry, 59, pp. 3053-3061.
9. Yotnoi B., Sinchow M., Ngamjarurojana A., Rujiwatra A. Crystal structures and photoluminescent properties of highly disordering lanthanide-2,5-pyridinedicarboxylate frameworks, (2020) Inorganica Chimica Acta, 500, 119236.

10. Chuasaard T., Ngamjarurojana A., Konno T., Rujiwatra A. Crystal structures and temperature-dependent photoluminescence of lanthanide coordination frameworks of mixed-benzenedicarboxylates, (2020) Journal of Coordination Chemistry, 73, pp. 333-345.
11. Tapangpan P., Panyarat K., Chankaew C., Grudpan K., Rujiwatra A. Terbium metal organic framework: Microwave synthesis and selective sensing of nitrite, (2020) Inorganic Chemistry Communications, 111, 107627.
12. Thammakan S., Panyarat K., Rujiwatra A. Organically pillared layer framework of [Eu(NH_2-BDC)(ox)(H_3O)], (2019) Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications, 75, pp. 1833-1838.
13. Sinchow M., Chuasaard T., Yotnoi B., Rujiwatra A. Diversity in framework architecture of lanthanide-2,5-pyridinedicarboxylate-sulfate coordination polymers, (2019) Journal of Solid State Chemistry, 278, 120902.
14. Meundaeng N., Prior T.J., Rujiwatra A. Crystal structures and Hirshfeld surface analysis of transition-metal complexes of 1,3-azolecarboxylic acids, (2019) Acta Crystallographica Section C: Structural Chemistry, 75, pp. 1319-1326.
15. Chankaew C., Tapala W., Grudpan K., Rujiwatra A. Microwave synthesis of ZnO nanoparticles using longan seeds biowaste and their efficiencies in photocatalytic decolorization of organic dyes, (2019) Environmental Science and Pollution Research, 26, pp. 17548-17554.
16. Panyarat K., Ngamjarurojana A., Rujiwatra A. Colorimetric analysis: A new strategy to improve ratiometric temperature sensing performance of lanthanide benzenedicarboxylates, (2019) Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 377, pp. 167-172.
17. Meundaeng N., Rujiwatra A., Prior T.J. Crystal structure of (1,3-thiazole-2-carboxylato-**K**N)(1,3-thiazole-2-carboxylic acid-**K**N)silver(I), (2019) Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications, 75, pp. 185-188.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภินันท์ กันเปียงใจ (H-index = 10)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Khunnamwong, P., Kingphadung, K., Lomthong, T., Kanpiengjai, A., Khanongnuch, C., Limtong, S., Wickerhamiella nakhonpathomensis f.a. sp. nov., a novel ascomycetous yeast species isolated from a mushroom and a flower in Thailand, (2022) International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 72 (1), 005191.
2. Aisara, J., Wongputtisin, P., Deejing, S., Maneewong, C., Unban, K., Khanongnuch, C., Kosma, P., Blaukopf, M., Kanpiengjai, A., Potential of inulin-fructooligosaccharides extract produced from red onion (Allium cepa var. viviparum (metz) mansf.) as an alternative prebiotic product, (2021) Plants, 10 (11), 2401.

3. Unban, K., Chaichana, W., Baipong, S., Abdullahi, A.D., Kanpiengjai, A., Shetty, K., Khanongnuch, C., Probiotic and antioxidant properties of lactic acid bacteria isolated from indigenous fermented tea leaves (Miang) of north thailand and promising application in synbiotic formulation, (2021) Fermentation, 7 (3), 195.
4. Abdullahi, A.D., Kodchasee, P., Unban, K., Pattananandecha, T., Saenjum, C., Kanpiengjai, A., Shetty, K., Khanongnuch, C., Comparison of phenolic contents and scavenging activities of miang extracts derived from filamentous and non-filamentous fungi-based fermentation processes, (2021) Antioxidants, 10 (7), 1144.
5. Leangnim, N., Aisara, J., Unban, K., Khanongnuch, C., Kanpiengjai, A., Acid stable yeast cell-associated tannase with high capability in gallated catechin biotransformation, (2021) Microorganisms, 9 (7), 1418.
6. Tran, A.-M., Unban, K., Kanpiengjai, A., Khanongnuch, C., Mathiesen, G., Haltrich, D., Nguyen, T.-H., Efficient Secretion and Recombinant Production of a Lactobacillal **α**-amylase in Lactiplantibacillus plantarum WCFS1: Analysis and Comparison of the Secretion Using Different Signal Peptides, (2021) Frontiers in Microbiology, 12, 689413.
7. Klongklaew, A., Unban, K., Kanpiengjai, A., Wongputtisin, P., Pamueangmun, P., Shetty, K., Khanongnuch, C., Improvement of enantiomeric l-lactic acid production from mixed hexose-pentose sugars by coculture of enterococcus mundtii wx1 and lactobacillus rhamnosus scj9, (2021) Fermentation, 7 (2), 95.
8. Kanpiengjai, A., Khanongnuch, C., Lumyong, S., Kummasook, A., Kittibunchakul, S., Characterization of sporidiobolus ruineniae A45.2 cultivated in tannin substrate for use as a potential multifunctional probiotic yeast in aquaculture, (2020) Journal of Fungi, 6 (4), 378, pp. 1-15.
9. 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, (2020) Applied Biochemistry and Biotechnology, 192 (2), pp. 353-366.
10. Unban, K., Puangkhankham, N., Kanpiengjai, A., Govindarajan, R.K., Kalaimurugan, D., Khanongnuch, C., Improvement of polymer grade l-lactic acid production using lactobacillus rhamnosus SCJ9 from low-grade cassava chips by simultaneous saccharification and fermentation, (2020) Processes, 8 (9), 1647.
11. 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, (2020) Microbial Cell Factories, 19 (1), 95.
12. 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, (2019) Fermentation, 5 (2), 32.

13. Kanpiengjai, A., Unban, K., Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C., Expression and biochemical characterization of a new alkaline tannase from Lactobacillus pentosus, (2019) Protein Expression and Purification, 157, pp. 36-41.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณฉาย สายอ้าย (H-index = 5)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. 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, (2021) Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 27 (1), pp. 37-56.
2. Viriyaadhammaa, N., Saiai, A., Neimkhum, W., Nirachonkul, W., Chaiyana, W., Chiampanichayakul, S., Tima, S., Usuki, T., Duangmano, S., Anuchapreeda, S., Cytotoxic and Antiproliferative Effects of Diarylheptanoids Isolated from Curcuma comosa Rhizomes on Leukaemic Cells, (2020) Molecules (Basel, Switzerland), 25 (22).
3. 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, (2020) Molecules, 25 (6), 25061300.
4. Chailungka, A., Meepowpan, P., Saiai, A., Chemical constituents from the twigs of decaneuropsis vagans (asteraceae) and its chemotaxonomic study, (2019) Chiang Mai Journal of Science, 46 (2), pp. 277-283.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมล นาคสาทา (H-index = 6)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Sapbamrer, R., Hongsibsong, S., Naksata, M., Naksata, W., Insecticide filtration efficiency of respiratory protective equipment commonly worn by farmers in Thailand, (2021) International Journal of Environmental Research and Public Health, 18 (5), 2624, pp. 1-16.
2. 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, (2019) Environmental Earth Sciences, 78, 136.

รองศาสตราจารย์ ดร. หทัยชนก เนียมทรัพย์ (H-index = 12)

งานวิจัยระดับนานาชาติ

1. Aobchey, P., Utama, K., Niamsup, H., Sangthong, P., Gene expression analysis of RCC1, VAV2, RPA3, and SRPK1 for human cervical cancer biomarkers, (2022) Gene Reports, 26, 101445.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ระดับนานาชาติ

2. Ruangsawang, S., and Niamsup, N. (2021) Antioxidant activity of galangal: effects of cooking methods. 7th International Conference on Biochemistry and Molecular Biology. July 6-7, 2021, 7.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิวัฒน์ ธีรวุฒิกุลรักษ์ (H-index = 10)

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ระดับนานาชาติ

1. W. Rongor and A. Teerawutgulrag. Comparative Analysis of Volatile Organic Compounds in Three Nam Dok Mai Mango Cultivars Using HS-SPME/GC-MS. The Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020). February 13-14, 2020,

4. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง

แบบ 1.1 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		เหตุผลในการปรับปรุง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	**48 หน่วยกิต**	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**	**48 หน่วยกิต**	
ก. ปริญญานิพนธ์	48 หน่วยกิต	**ก. ปริญญานิพนธ์**	48 หน่วยกิต	
203898 ว.คม. 898 ดุษฎีนิพนธ์	48 หน่วยกิต	เหมือนเดิม		
ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย		**ข. กิจกรรมทางวิชาการ**		
1. นักศึกษาต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร		1. เหมือนเดิม		
		2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์	เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขของประกาศของบัณฑิตวิทยาลัยเรื่องการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา ณ ต่างประเทศ อย่างน้อย 1 เรื่อง		3. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง		ตัดคำว่า ณ ต่างประเทศออก เนื่องจากการประชุมวิชาการในปัจจุบันมีความหลากหลายของการจัดการประชุมมากขึ้นคือเป็นได้ทั้งแบบ online, on-site หรือ hybrid ทำให้มีความยืดหยุ่นของการเข้าร่วมการประชุมมาก โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปต่างประเทศแต่เพียงเท่านั้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
3. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง โดยอย่างน้อย 1 เรื่องที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก ต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed **หรือ**มีอนุสิทธิบัตรหรือสิทธิบัตร	4. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยอย่างน้อย 1 เรื่องที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก หรือ มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป หรือ มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง	ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัยว่าด้วยเกณฑ์และแนวปฏิบัติการเผยแพร่ผลงานปริญญานิพนธ์ และมีการปรับคำอธิบายในส่วนของการมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก ทั้งนี้เพื่อให้มีความชัดเจนและถูกต้องของเนื้อความ
4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษาโดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ และรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา	5. เหมือนเดิม	
ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม	**ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม**	
1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ	1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาอังกฤษ	เพื่อให้มีความชัดเจนขึ้น
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาพื้นฐานและสัมมนาดังนี้ – 203753 (การอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์ทางเคมี) – 203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี) – 203791 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1) – 203792 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2) – 203891 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3)	2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา นักศึกษาต้องลงทะเบียนและได้รับการประเมินผ่านกระบวนวิชาพื้นฐานและสัมมนาดังนี้ – 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) – 203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี – ยกเลิก – ยกเลิก – 203756 (สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี) – 203891 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3) – 203892 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4)	203753 ปรับเนื้อหากระบวนวิชาให้เหมาะสมทันสมัย และชื่อวิชาให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพิ่มเติมกระบวนวิชา 203756 เพื่อเตรียมความพร้อมของนักศึกษาก่อนตาม PLO6 ลดจำนวนของกระบวนวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาให้เหลือสองกระบวนวิชา เพราะนักศึกษามีประสบการณ์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
		จากการสัมมนาในระดับปริญญาโทมาแล้ว
ง. การสอบวัดคุณสมบัติ	**ง. การสอบวัดคุณสมบัติ**	
1. นักศึกษาต้องผ่านการสอบวัดคุณสมบัติซึ่งดำเนินการเป็นภาษาอังกฤษเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ 2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไป นับจากการสอบครั้งแรก 3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้	1. นักศึกษาจะต้องสอบและผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ 2. เหมือนเดิม 3. เหมือนเดิม 4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น	มีการตัดเรื่องการใช้ภาษาอังกฤษในการสอบออกเนื่องจากเป็นหลักสูตรนานาชาติจึงจำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษอยู่แล้ว เพื่อประเมินมาตรฐานนักศึกษาให้มีความพร้อมสำหรับการเข้าร่วมหลักสูตรกับสถาบันอื่นๆ

แบบ 1.2 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		เหตุผลในการปรับปรุง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	**72 หน่วยกิต**	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**	**72 หน่วยกิต**	
ก.ปริญญานิพนธ์	72 หน่วยกิต	**ก. ปริญญานิพนธ์**	72 หน่วยกิต	
203897 ว.คม. 897 ดุษฎีนิพนธ์	72 หน่วยกิต	เหมือนเดิม		
ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย		**ข. กิจกรรมทางวิชาการ**		
1. นักศึกษาต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร		1. เหมือนเดิม		
		2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์		เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขของประกาศของบัณฑิตวิทยาลัยเรื่องการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
2. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา ณ ต่างประเทศ อย่างน้อย 1เรื่อง	3. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง	ตัดคำว่า ณ ต่างประเทศออก เนื่องจากการประชุมวิชาการในปัจจุบันมีความหลากหลายของการจัดการประชุมมากขึ้นคือเป็นได้ทั้งแบบ online, on-site หรือ hybrid ทำให้มีความยืดหยุ่นของการเข้าร่วมการประชุมมาก โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปต่างประเทศแต่เพียงเท่านั้น
3. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 3 เรื่อง โดยอย่างน้อย 2 เรื่องที่มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก ต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed **หรือ**มีอนุสิทธิบัตรหรือสิทธิบัตร	4. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยที่ทั้ง 2 เรื่อง มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก หรือ มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป หรือ มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง	ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องตามเงื่อนไขตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัยว่าด้วยเกณฑ์และแนวปฏิบัติการเผยแพร่ผลงานปริญญานิพนธ์ และมีการปรับคำอธิบายในส่วนของการมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก ทั้งนี้เพื่อให้มีความชัดเจนและถูกต้องของเนื้อความ
4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ และรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา	4. เหมือนเดิม	
ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม	**ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม**	
1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ	1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาอังกฤษ	เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรนานาชาติที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	เหตุผลในการปรับปรุง
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาพื้นฐานและสัมมนาดังนี้ – 203753 (การอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์ทางเคมี) – 203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี) – 203791 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1) – 203792 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2) – 203891 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3) – 203892 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4)	2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา นักศึกษาต้องลงทะเบียนและได้รับการประเมินผานกระบวนวิชาพื้นฐานและสัมมนาดังนี้ – 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) – 203754 (สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี) – 203755 (การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ) – 203756 (สมรรถนทักษะและจรรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี) – 203791 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1) – 203792 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2) – 203891 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3) – 203892 (สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา 203753 เพื่อให้มีความชัดเจนขึ้น มีการเพิ่มกระบวนวิชา 203755 และ 203756 ซึ่งเป็นกระบวนวิชาใหม่เพื่อเตรียมความพร้อมของนักศึกษาตาม PLO6
ง. การสอบวัดคุณสมบัติ	**ง. การสอบวัดคุณสมบัติ**	
1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติซึ่งดำเนินการเป็นภาษาอังกฤษเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ 2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไป นับจากการสอบครั้งแรก 3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้ 4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น	1. นักศึกษาจะต้องสอบและผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ 2. เหมือนเดิม 3. เหมือนเดิม 4. เหมือนเดิม	มีการตัดเรื่องการใช้ภาษาอังกฤษในการสอบออกเนื่องจากเป็นหลักสูตรนานาชาติจึงจำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษอยู่แล้ว

แบบ 2.1 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
-ไม่มี-	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต** **ก. กระบวนวิชาเรียน ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต** 1. กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 1.1 กระบวนวิชาบังคับในสาขาวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต 1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต 203756 สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี 1 หน่วยกิต 203891 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 1 หน่วยกิต 203892 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 1 หน่วยกิต 1.1.2 กระบวนวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ หรือ จากกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดสาขาวิชาเคมี (203) ที่คณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ของนักศึกษาเห็นชอบ 203701 เคมีคอมบิเนทอเรียล 2 หน่วยกิต 203704 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2 หน่วยกิต 203705 การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี 2 หน่วยกิต 203708 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203709 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203713 ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203714 ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต	เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาที่ต้องการเรียนแบบมีกระบวนวิชาเรียน และนโยบายของมหาวิทยาลัยในการทำให้หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีความเป็นนานาชาติ ซึ่งการเพิ่มการเรียนการสอนแบบ 2.1 นี้จะทำให้หลักสูตรมีความพร้อมต่อการรับนักศึกษาที่มีความพร้อมแตกต่างกันได้หลากหลายขึ้น ทั้งนี้ได้ใช้รูปแบบจากหลักสูตรปกติ แบบ 2.1 และ 2.2 พ.ศ. 2561 เป็นฐานในการพิจารณา ในส่วนของกระบวนวิชาเรียน ได้แบ่งกระบวนวิชาเรียนเป็นสองหมวดคือ กระบวนวิชาบังคับ และกระบวนวิชาเลือก โดยกระบวนวิชาเลือกแบ่งเป็นกระบวนวิชาเลือกในสาขาเฉพาะ และนอกสาขาวิชาเฉพาะ และในส่วนของกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะนั้นได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาที่ไม่ใช่ 203 ได้ ที่สอดคล้องกับความสนใจของนักศึกษา และที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยของนักศึกษา โดยอาจเป็นวิชานอกคณะวิทยาศาสตร์ได้ด้วย

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	203715 วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203717 เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่ 2 หน่วยกิต 203718 เคมีและการประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง 2 หน่วยกิต 203719 เคมีของวัสดุอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203721 อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี 3 หน่วยกิต 203722 จลนพลศาสตร์เคมี 3 หน่วยกิต 203723 เคมีไฟฟ้า 2 หน่วยกิต 203724 เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี 3 หน่วยกิต 203725 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว 3 หน่วยกิต 203732 การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า 3 หน่วยกิต 203734 การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี 3 หน่วยกิต 203735 การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล 2 หน่วยกิต 203736 สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์ 3 หน่วยกิต 203737 ไบโอเซนเซอร์ 2 หน่วยกิต 203739 การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203741 พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์ 3 หน่วยกิต 203743 เอนไซม์วิทยา 3 หน่วยกิต 203745 เคมีของโปรตีน 3 หน่วยกิต 203749 วิธีการวิจัยทางชีวเคมี 4 หน่วยกิต 203751 เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ 3 หน่วยกิต 203752 อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี 3 หน่วยกิต	ส่วนกระบวนวิชาบังคับนั้น เป็นกระบวนวิชาที่ตอบสนองต่อ PLO ของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	203753 การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี 2 หน่วยกิต 203754 สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี 2 หน่วยกิต 203755 การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ 1 หน่วยกิต 203775 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์ 3 หน่วยกิต 203776 พอลิเมอร์คอมโพสิต 3 หน่วยกิต 203777 พอลิเมอร์เบลนด์ 3 หน่วยกิต 203778 การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร 3 หน่วยกิต 203803 สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร 2 หน่วยกิต 203804 เคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก 2 หน่วยกิต 203805 เคมีสีเขียวและความยั่งยืน 2 หน่วยกิต 203806 โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 2 หน่วยกิต 203807 เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล 3 หน่วยกิต 203814 เคมีโลหอินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203815 โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203821 เคมีควอนตัม 3 หน่วยกิต 203823 โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล 3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	203824 ผลึกศาสตร์เชิงเคมี 3 หน่วยกิต 203825 ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 3 หน่วยกิต 203826 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ 2 หน่วยกิต 203827 สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล 2 หน่วยกิต 203828 การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 3 หน่วยกิต 203829 สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ 3 หน่วยกิต 203831 เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ 2 หน่วยกิต 203833 สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203838 เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง 3 หน่วยกิต 203841 โภชนการเชิงชีวเคมี 3 หน่วยกิต 203842 ชีวเคมีของเยื่อเซลล์ 3 หน่วยกิต 203844 ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก 3 หน่วยกิต 203869 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1 หน่วยกิต 203879 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2 หน่วยกิต 1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ (ถ้ามี) ไม่เกิน 3 หน่วยกิต 1.2.1 กระบวนวิชาบังคับ ไม่มี 1.2.2 กระบวนวิชาเลือก (ถ้ามี) ไม่เกิน 3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	โดยเป็นกระบวนวิชาที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์และ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ทั้งนี้นักศึกษาสามารถใช้กระบวนวิชาในหมวดกระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะทดแทนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ 2. กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษา นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร **ข. ปริญญานิพนธ์** 203899 ดุษฎีนิพนธ์ 36 หน่วยกิต **ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม** 1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย - ภาษาอังกฤษ 2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา - ไม่มี	
	ง. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย	
	1. นักศึกษาต้องเสนอแผนการศึกษาแสดงกระบวนวิชาที่ควรจะสอดคล้องกับงานวิจัย ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาแรก 2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และ	กิจกรรมทางวิชาการได้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตร และเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัยว่าด้วยเกณฑ์และแนวปฏิบัติการเผยแพร่ผลงานปริญญานิพนธ์

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์ 3. นักศึกษาต้องเข้าร่วมวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมีทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร 4. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล อย่างน้อย 1 เรื่อง 5. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก หรือ มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป หรือ มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป	
	ง. การสอบวัดคุณสมบัติ	
	1. นักศึกษาต้องผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ 2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก	การประเมินในรูปแบบของการสอบวัดคุณสมบัติได้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้ 4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น	

แบบ 2.2 (สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
-ไม่มี-	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต** **ก. กระบวนวิชาเรียน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต** 1. กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต 1.1. กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต 1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต 203755 การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ 1 หน่วยกิต 203756 สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี 1 หน่วยกิต 203791 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1 1 หน่วยกิต 203792 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2 1 หน่วยกิต 203891 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3 1 หน่วยกิต 203892 สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4 1 หน่วยกิต	เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาที่ต้องการเรียนแบบมีกระบวนวิชาเรียน และนโยบายของมหาวิทยาลัยในการทำให้หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีความเป็นนานาชาติ ซึ่งการเพิ่มการเรียนการสอนแบบ 2.2 นี้จะทำให้หลักสูตรมีความพร้อมต่อการรับนักศึกษาที่มีความพร้อมแตกต่างกันได้หลากหลายขึ้น ทั้งนี้ได้ใช้รูปแบบจากหลักสูตรปกติ แบบ 2.1 และ 2.2 พ.ศ. 2561 เป็นฐานในการพิจารณา ในส่วนของกระบวนวิชาเรียน ได้แบ่งกระบวนวิชาเรียนเป็นสองหมวดคือ กระบวนวิชาบังคับ และกระบวนวิชาเลือก โดยกระบวนวิชาเลือกแบ่งเป็นกระบวนวิชาเลือกในสาขาเฉพาะ และนอก

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	1.1.2 กระบวนวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยกระบวนวิชาเลือกสามารถเลือกจากกระบวนวิชาเหล่านี้ หรือ หรือจากกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา สังกัดสาขาวิชาเคมี (203) ที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเห็นชอบ 203701 เคมีคอมบิเนทอเรียล 2 หน่วยกิต 203704 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2 หน่วยกิต 203705 การวิเคราะห์สารพฤกษเคมี 2 หน่วยกิต 203708 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203709 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203713 ปฏิกิริยาและกลไกทางอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203714 ความรอบรู้ทางเคมีอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203715 วิธีทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203717 เคมีและการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่ 2 หน่วยกิต 203718 เคมีและการประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง 2 หน่วยกิต 203719 เคมีของวัสดุอนินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203721 อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี 3 หน่วยกิต 203722 จลนพลศาสตร์เคมี 3 หน่วยกิต 203723 เคมีไฟฟ้า 2 หน่วยกิต 203724 เคมีนิวเคลียร์และเคมีกัมมันตรังสี 3 หน่วยกิต 203725 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว 3 หน่วยกิต 203732 การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า 3 หน่วยกิต	สาขาวิชาเฉพาะ และในส่วนของกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะนั้นได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาที่ไม่ใช่ 203 ได้ ที่สอดคล้องกับความสนใจของนักศึกษา และที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยของนักศึกษา โดยอาจเป็นวิชานอกคณะวิทยาศาสตร์ได้ด้วย ส่วนกระบวนวิชาบังคับนั้น เป็นกระบวนวิชาที่ตอบสนองต่อ PLO ของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	203734 การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟี 3 หน่วยกิต 203735 การวิเคราะห์อาหารและนิวทราซูติคัล 2 หน่วยกิต 203736 สาระสำคัญในเคมีวิเคราะห์ 3 หน่วยกิต 203737 ไบโอเซนเซอร์ 2 หน่วยกิต 203739 การวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203741 พฤกษชีวเคมีและการประยุกต์ 3 หน่วยกิต 203743 เอนไซม์วิทยา 3 หน่วยกิต 203745 เคมีของโปรตีน 3 หน่วยกิต 203749 วิธีการวิจัยทางชีวเคมี 4 หน่วยกิต 203751 เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ 3 หน่วยกิต 203752 อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี 3 หน่วยกิต 203753 การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี 2 หน่วยกิต 203754 สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี 2 หน่วยกิต 203775 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของพอลิเมอร์ 3 หน่วยกิต 203776 พอลิเมอร์คอมโพสิต 3 หน่วยกิต 203777 พอลิเมอร์เบลนด์ 3 หน่วยกิต 203778 การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์และการทำให้เสถียร 3 หน่วยกิต 203803 สเตอริโอเคมีและการสังเคราะห์อสมมาตร 2 หน่วยกิต 203804 เคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก 2 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	203805 เคมีสีเขียวและความยั่งยืน 2 หน่วยกิต 203806 โลหะทรานซิชันอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 2 หน่วยกิต 203807 เคมีอินทรีย์ฟิสิกัล 3 หน่วยกิต 203814 เคมีโลหอินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203815 โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายโลหะอินทรีย์ 3 หน่วยกิต 203821 เคมีควอนตัม 3 หน่วยกิต 203823 โครงสร้างและอันตรกิริยาระดับโมเลกุล 3 หน่วยกิต 203824 ผลึกศาสตร์เชิงเคมี 3 หน่วยกิต 203825 ปรากฏการณ์เชิงโมเลกุลในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 3 หน่วยกิต 203826 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ 2 หน่วยกิต 203827 สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล 2 หน่วยกิต 203828 การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 3 หน่วยกิต 203829 สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบ 3 หน่วยกิต 203831 เคโมเมตริกส์เบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ 2 หน่วยกิต 203833 สเปกโทรสโกปีทางการวิเคราะห์ขั้นสูง 3 หน่วยกิต 203838 เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและโครงสร้าง 3 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	203841 โภชนการเชิงชีวเคมี 3 หน่วยกิต 203842 ชีวเคมีของเยื่อเซลล์ 3 หน่วยกิต 203844 ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิก 3 หน่วยกิต 203869 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1 หน่วยกิต 203879 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2 หน่วยกิต 1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ (ถ้ามี) ไม่เกิน 6 หน่วยกิต 1.2.1 กระบวนวิชาบังคับ ไม่มี 1.2.2 กระบวนวิชาเลือก (ถ้ามี) ไม่เกิน 6 หน่วยกิต โดยเป็นกระบวนวิชาที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์และ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ทั้งนี้นักศึกษาสามารถใช้กระบวนวิชาในหมวดกระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะทดแทนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ 2. กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษา นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีขั้นสูง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร **ข. ปริญญานิพนธ์** 203898 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม 1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย - ภาษาอังกฤษ 2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา - ไม่มี	
	ง. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย	
	1. นักศึกษาต้องเสนอแผนการศึกษาแสดงกระบวนวิชาที่ควรจะสอดคล้องกับงานวิจัย ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาแรก 2. นักศึกษาต้องสอบผ่านการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชา ก่อนการสอบปกป้องดุษฎีนิพนธ์ 3. นักศึกษาต้องเข้าร่วมวิชาสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมีทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร 4. นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลอย่างน้อย 1 เรื่อง 5. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ได้รับการเผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 เรื่อง ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed โดยมีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก หรือ มีสิทธิบัตรที่ได้รับเลขที่จดแจ้งและการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL)	กิจกรรมทางวิชาการได้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตร และเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัยว่าด้วยเกณฑ์และแนวปฏิบัติการเผยแพร่ผลงานปริญญานิพนธ์

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2561)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	เหตุผลในการปรับปรุง
	ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป หรือ มีนวัตกรรมที่ได้รับการประเมินระดับ Readiness level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป ทั้งนี้ทั้งสิทธิบัตรและนวัตกรรมสามารถนำมาใช้ทดแทนผลงานตีพิมพ์ได้ 1 เรื่อง	
	ง. การสอบวัดคุณสมบัติ	
	1. นักศึกษาต้องผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ 2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก 3. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาอาจพิจารณาให้โอนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทได้ 4. นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อมีสิทธิ์เข้าหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น	การประเมินในรูปแบบของการสอบวัดคุณสมบัติได้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตร

5. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

แบบ 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาปริญญาโท

แผนการศึกษาเดิม				**แผนการศึกษาใหม่**			
ปีที่ 1				**ปีที่ 1**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
203753	ว.คม.753	การอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์ทางเคมี	–	203753	ว.คม.753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี	–
203754	ว.คม.754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี	–			สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ	–
		สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–				
รวม			0	**รวม**			0
ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 2**			**หน่วยกิต**
		ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย	–	203754	ว.คม.754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี	–
		สอบวัดคุณสมบัติ	–			สอบวัดคุณสมบัติ	–
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
รวม			0	**รวม**			0
ปีที่ 2				**ปีที่ 2**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
		เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	0			เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	0
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาใหม่			
203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
รวม			**12**	**รวม**			**12**
ภาคการศึกษาที่ 2				**ภาคการศึกษาที่ 2**			
203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
203791	ว.คม.791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1	–	203891	ว.คม.891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	–
				203756	ว.คม.756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี	
รวม			**12**	**รวม**			**12**
ปีที่ 3				**ปีที่ 3**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
203792	ว.คม.792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2	–	203892	ว.คม.892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4	–
รวม			**12**	**รวม**			**12**
ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 2**			**หน่วยกิต**
203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
203891	ว.คม.891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
		สอบดุษฎีนิพนธ์	–			สอบดุษฎีนิพนธ์	–
รวม			**12**	**รวม**			**12**
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร			**48**	**จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร**			**48**

แบบ 1.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาใหม่			
ปีที่ 1				**ปีที่ 1**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
203753	ว.คม.753	การอ่านและการเขียนทางวิทยาศาสตร์ทางเคมี	–	203753	ว.คม.753	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี	–
203754	ว.คม.754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี	–	203755	ว.คม.755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ	–
		สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ	–			สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ	–
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
รวม			0	**รวม**			0
ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 2**			**หน่วยกิต**
		ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย	–	203754	ว.คม.754	สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี	–
		สอบวัดคุณสมบัติ	–			สอบวัดคุณสมบัติ	–
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
รวม			0	**รวม**			0
ปีที่ 2				**ปีที่ 2**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
		เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	–			เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	–
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12	203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12
รวม			12	**รวม**			12

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาใหม่			
ภาคการศึกษาที่ 2				**ภาคการศึกษาที่ 2**			
203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	**12**	203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	**12**
203791	ว.คม.791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1	**–**	203791	ว.คม.791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1	**–**
รวม			**12**	**รวม**			**12**
ปีที่ 3				**ปีที่ 3**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12	203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12
203792	ว.คม.792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2	**–**	203792	ว.คม.792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2	**–**
				203756	ว.คม.756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี	
รวม			**12**	**รวม**			**12**
ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 2**			**หน่วยกิต**
203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12	203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12
203891	ว.คม.891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	**–**	203891	ว.คม.891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	**–**
รวม			**12**	**รวม**			**12**
ปีที่ 4				**ปีที่ 4**			
ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12	203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12
203892	ว.คม.892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4	**–**	203892	ว.คม.892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4	**–**
รวม			**12**	**รวม**			**12**

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาใหม่			
ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**	**ภาคการศึกษาที่ 2**			**หน่วยกิต**
203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12	203897	ว.คม.897	ดุษฎีนิพนธ์	12
		เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
		สอบดุษฎีนิพนธ์	–			สอบดุษฎีนิพนธ์	–
รวม			**12**	**รวม**			**12**
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร			**72**	**จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร**			**72**

แบบ 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาปริญญาโท

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาใหม่			
	ปีที่ 1			
	ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**
			เสนอแผนการศึกษากระบวนวิชา	–
			สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ	–
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
			กระบวนวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ	4
–ไม่มี–	**รวม**			**4**
	ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**
			สอบวัดคุณสมบัติ	–
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
			กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ	4
	รวม			**4**

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาใหม่			
	ปีที่ 2			
	ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**
	203891	ว.คม.891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	1
			กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ	1
			เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	–
	รวม			**2**
	ภาคการศึกษาที่ 2			
	203899	ว.คม.899	ดุษฎีนิพนธ์	12
	203756	ว.คม.756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี	**1**
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
	รวม			**13**
	ปีที่ 3			
	ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**
	203899	ว.คม.899	ดุษฎีนิพนธ์	12
	203892	ว.คม.892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4	**1**
	รวม			**13**
	ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**
	203899	ว.คม.899	ดุษฎีนิพนธ์	12
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	–
			สอบดุษฎีนิพนธ์	–
	รวม			**12**

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาใหม่	
	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	**ไม่น้อยกว่า 48**

แบบ 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาใหม่			
ปีที่ 1	**ปีที่ 1**			
-ไม่มี-	**ภาคการศึกษาที่ 1**			**หน่วยกิต**
	203755	ว.คม.755	การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ	-
			เสนอแผนการศึกษากระบวนวิชา	-
			สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ	-
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	-
	รวม			1
	ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**
			กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ	8
	203756	ว.คม.756	สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี	1
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	-
	รวม			9
	ปีที่ 2			
	ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**
			กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ	8
			เข้าร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี	-

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาใหม่			
	รวม			**8**
	ภาคการศึกษาที่ 2			
			กระบวนวิชาเลือกในหรือนอกสาขาวิชาเฉพาะ	2
			สอบวัดคุณสมบัติ	–
			เสนอหัวข้อโครงร่างดุษฎีนิพนธ์	–
	รวม			**2**
	ปีที่ 3			
	ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**
	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
	203791	ว.คม.791	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 1	1
	รวม			**13**
	ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**
	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
	203792	ว.คม.792	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 2	1
	รวม			**13**
	ปีที่ 4			
	ภาคการศึกษาที่ 1			**หน่วยกิต**
	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
	203891	ว.คม.891	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 3	1
	รวม			**13**

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาใหม่			
	ภาคการศึกษาที่ 2			**หน่วยกิต**
	203898	ว.คม.898	ดุษฎีนิพนธ์	12
	203892	ว.คม.892	สัมมนาบัณฑิตศึกษาทางเคมี 4	1
			สอบดุษฎีนิพนธ์	–
	รวม			**13**
	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร			**ไม่น้อยกว่า 72**

6. ข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและข้อสรุปผลของคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

1. ความสอดคล้องและการตอบสนองของปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ของหลักสูตรฯ ในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

ประเด็น	5	4	3	2	1	N/A
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ (สร้างนักวิชาการในสถานศึกษา ต่อการพัฒนาประเทศ, สร้างนักวิจัยในองค์กร ต่อการพัฒนาประเทศ, ผลิตบุคลากรในสาขาที่ขาดแคลน)	✓					
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน		✓				
SG3: Good Health and Well-being		✓				
SG4: Quality Education (สร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ, ผลิตบัณฑิตตามสาขาที่โดดเด่นและเป็นแหล่งการศึกษานานาชาติ, สร้างความเชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัยองค์กรต่าง ๆ / (ทั้งในประเทศและระดับนานาชาติ		✓				
SG7: Affordable and Green Energy		✓				
SG9: Industry, Innovation and Infrastructure		✓				
SG11: Sustainable Cities and Communities		✓				
ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	✓					
คุณลักษณะความเป็นพลเมืองโลก	✓					

2. ความสอดคล้องและการตอบสนองของระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร)Program Learning Outcomes: PLOs)

ประเด็น	5	4	3	2	1	N/A
จำนวนและรูปแบบการศึกษา (แบบ 1.1, แบบ 1.2, แบบ 2.1 และแบบ 2.2)	✓					
จำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตร	✓					
เงื่อนไขการจบการศึกษา	✓					
จำนวนกระบวนวิชา		✓				

ประเด็น	5	4	3	2	1	N/A
กระบวนวิชาบังคับ	✓					
กระบวนวิชาเลือก		✓				
กิจกรรมทางวิชาการ		✓				
การส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพด้านวิชาการและทักษะจำเป็นของนักศึกษา		✓				
กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล		✓				
จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร	✓					
คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	✓					
การพัฒนาอาจารย์		✓				

3. ความคิดเห็นอื่นๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
ศ.ดร. วรวีร์ โฮเว่น	
1. สนับสนุนและชื่นชมแนวทางการจัดวางโครงสร้างหลักสูตร ที่เพิ่มความยืดหยุ่น ในการเลือกวิชาเรียน โดยไม่จำกัดเป็นแขนงวิชา เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ และการทำงานวิจัยแบบข้ามศาสตร์ ซึ่งนอกจากจะส่งเสริมให้ผลงานวิจัย มี Impact สูงแล้ว ยังอาจนำไปสู่นวัตกรรม ที่มีมูลค่าทางธุรกิจมากขึ้นด้วย	-
2. อย่างไรก็ตามหากในอนาคต สามารถปรับการเรียน ให้แต่ละรายวิชา มีลักษณะเป็น module มากขึ้น ก็จะยิ่งเพิ่มความยืดหยุ่น และความหลากหลาย ในการเลือกเรียนตามการทำวิจัยมากขึ้นไปได้อีก โดยผู้เรียน จะสามารถเลือกเรียนบาง module ของบางรายวิชา โดยไม่ต้องเรียนทั้งรายวิชา ทั้งนี้รูปแบบดังกล่าว จำเป็นต้องอาศัยการวางแผน และการจัดการที่ดี	- ในส่วนของการจัดการเรียนการสอนแบบ module นั้น ได้มีแผนการจะดำเนินการในอนาคต เนื่องจากต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ด้วยความรอบคอบ เพราะกระทบทั้งกับผู้เรียน ผู้สอน อีกทั้งระบบหน่วยการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน
3. ยังไม่เห็นรายวิชาหรือกิจกรรมที่เสริมทัศนคติการเป็นผู้ประกอบการ (entrepreneurial mindset)ซึ่งเป็นอีกหนึ่งในทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่บัณฑิตควรมี อย่างไรก็ตามหากทางหลักสูตรมีความร่วมมือ หรือเปิด	- กระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มีการเรียนการสอนในภาควิชา และ/หรือ คณะอื่นๆ อยู่แล้ว ดังนั้นหลักสูตรจึงใช้การบริหารจัดการในลักษณะความร่วมมือกับภาควิชาและ/หรือ คณะอื่น ๆ แทน โดยการเลือก

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
โอกาสให้กับนักศึกษาได้เรียนวิชานอกสาขาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อดังกล่าวแล้วก็ถือว่าใช้ได้เช่นกัน แต่คงต้องมีการกระตุ้นและส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ	เรียนกระบวนวิชาเหล่านี้ให้เป็นไปตามความสนใจของนักศึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษา บทบาทของหลักสูตรคือการส่งเสริมประชาสัมพันธ์ ให้ข้อมูล เพื่อนักศึกษาจะได้ใช้สิทธิ์ในการเลือกเรียนวิชาเหล่านี้
4. การปรับ ให้เป็นหลักสูตรนานาชาติ ถือว่าเป็นทิศทางที่ตอบรับการเปลี่ยนแปลงที่ดี หากการปรับดังกล่าว ไม่ส่งผลกระทบ กับการเพิ่มค่าธรรมเนียมพิเศษ ให้กับเด็กไทยที่สนใจเรียนในหลักสูตร	- ได้มีการปรับค่าธรรมเนียมการศึกษาของหลักสูตรนานาชาติสำหรับนักศึกษาไทยเรียบร้อยแล้ว
ดร. ขจรศักดิ์ เฟื่องนวกิจ	
5. วัตถุประสงค์และตอบสนองของหลักสูตรสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ปี และ 20SDG และอาจต้องแสดงความสำคัญและความเชื่อมโยงของหลักสูตรเคมีนี้ให้ชัดเจนขึ้นได้	- ได้เขียนเพิ่มเติมความสำคัญและความเชื่อมโยงตามข้อเสนอแนะ
6. เกณฑ์รับนักศึกษาต่างชาติ ไม่ชัดเจนนัก	- เกณฑ์การรับนักศึกษาทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติอ้างอิงจากเกณฑ์บัณฑิตวิทยาลัยเป็นหลัก หลักสูตรไม่ได้มีข้อกำหนดเพิ่มเติม เพื่อความยืดหยุ่นในการรับนักศึกษา ทั้งนี้ให้เป็นไปตามความเห็นของคณาจารย์ประจำหลักสูตรตามกระบวนการสอบคัดเลือก
7. อาจต้องระบุความหมายและความต่าง ของหลักสูตรแบบ 1.1, 1.2, 2.1 และ 2.2 เพิ่มเติม	- ได้เขียนคำอธิบายโดยย่อเพิ่มเติมตามข้อสังเกต
8. ผู้ประเมินไม่เข้าใจหลักคิด เรื่องจำนวนรับนักศึกษาแบบ 1.1 จาก 10 เป็น 15 ในปี 2568 ในขณะที่แบบอื่นๆ คงที่ ดัง ที่ปรากฏในหน้า 17	- การวางแผนจำนวนรับนักศึกษาของหลักสูตรอ้างอิงจากสถิติจำนวนนักศึกษารับเข้าของหลักสูตรก่อนการปรับปรุง ซึ่งนักศึกษารับเข้าส่วนมากเป็นแบบ 1.1 ส่วนแบบ 1.2 ที่เปิดให้นักศึกษาฐานปริญญาตรีที่มีคุณสมบัติโดดเด่นนั้นเป็นกรณีเฉพาะมาก จำนวนรับนักศึกษาจึงน้อย โดยหลักสูตรไม่ได้พิจารณาว่าจะเป็นนักศึกษารับเข้าส่วนใหญ่ของหลักสูตร - ส่วนหลักสูตรแบบ 2.1 และ 2.2 เป็นแบบการศึกษาที่เปิดใหม่ จึงมีแผนรับนักศึกษาจำนวนจำกัดในเบื้องต้น
9. การระบุเข้าร่วมสัมมนาฯ “ทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา” อาจปรับเป็น เข้าร่วมสัมมนาฯ “ครบ	- การกำหนดให้นักศึกษาเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษานั้นเป็นไปเพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ของนักศึกษาในหลักสูตร

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
จำนวนครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา” เพื่อความยืดหยุ่น	- อีกทั้งการไม่ระบุจำนวนครั้งของการเข้าร่วมที่แน่นอนจะทำให้หลักสูตรมีความยืดหยุ่นมากกว่าสำหรับนักศึกษาเป็นรายบุคคล
10. การระบุเกณฑ์การจบโดย วารสารวิชาการระดับนานาชาติ ฐานข้อมูล ISI, Scopus, Web of Science หรือ Pubmed อาจจะปรับเป็นฐานข้อมูล Scopus, Web of Science หรือ Pubmed (ISI กับ Web of Science น่าจะ index เดียวกัน)	- เกณฑ์การจบถูกกำหนดให้เป็นไปตามประกาศและนิยามที่ปรากฏในประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย ฉบับที่ 15/2565
11. การระบุเกณฑ์การจบโดย สิทธิบัตร รวมถึงอนุสิทธิบัตร ใช้สถานะใด (patent final draft, patent filling, patent granting) ผู้ประเมินเข้าใจว่านับที่สถานะยื่นจดต่อกรมทรัพย์สินฯ	- เกณฑ์การจบถูกกำหนดให้เป็นไปตามประกาศและนิยามที่ปรากฏในประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย ฉบับที่ 15/2565
12. การระบุเกณฑ์การจบโดย การเข้าร่วมประชุมวิชาการนานาชาติเป็นที่ยอมรับในระดับสากล "ยอมรับในระดับสากล" อาจมีนิยามได้หลากหลาย	- งานวิจัยในหลักสูตร สาขาวิชาเคมีนั้นมีความเป็นพหุสาขาวิชาค่อนข้างมาก ทำให้การเข้าร่วมการประชุมวิชาการทำได้หลากหลายทั้งในส่วนของกรอบการประชุมและระดับความลึกของความเป็นวิชาการ ดังนั้นจึงใช้คำดังกล่าวเพื่อเปิดกว้างแก่นักศึกษา
13. อาจพิจารณาเพิ่มจำนวนการสอบแก้ตัว Qualifying exam	- จำนวนการสอบแก้ตัวเป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย - หลักสูตรได้มีการบริหารจัดการภายใน โดยมีการจัดเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาก่อนการสอบจริง
14. งบประมาณค่าใช้จ่ายต่อหัว ป.เอก ค่อนข้างน้อย / อาจพิจารณาหากสามารถเพิ่มการสนับสนุนได้ในรูปแบบต่างๆ	- งบประมาณค่าใช้จ่ายต่อหัวเป็นค่าโดยประมาณ และงบประมาณส่วนที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ค่าสารเคมี ค่าบริการวิเคราะห์ ค่าใช้ฐานข้อมูล เป็นต้น ไม่ได้ถูกนำมาคิดคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายต่อหัว
15. รายวิชาเฉพาะทางมีไม่มากนัก อาจจะยังไม่เห็นชื่อวิชาที่จำเพาะต่อ Application หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ผู้ประเมินเห็นชื่อจำเพาะในบางวิชา เช่น MOF สำหรับด้าน Advanced materials หรือไบโอเซนเซอร์ หากสามารถเชื่อมโยงกับเทรนใหม่ๆ ยกตัวอย่างเช่น ชุดตรวจโควิด เกี่ยวกับเคมีอย่างไร หรือ PM 2.5 กับวัสดุชนิดใหม่ๆ เพิ่มเติม อาจช่วยเพิ่มความรู้มุมมอง ในขณะ	- เนื่องจากการจัดการรายวิชาที่มีความจำเพาะเกี่ยวข้องนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการเตรียมการของคณาจารย์ประจำหลักสูตรผู้สอน และความต้องการของผู้เรียน ดังนั้นหลักสูตรจึงได้ดำเนินการให้มีบางรายวิชาที่มีลักษณะค่อนข้างจำเพาะต่อ application หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในเบื้องต้น โดยเมื่อประเมินการเรียนการสอนในช่วงแรกของการใช้หลักสูตรแล้ว จะได้นำ

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
ที่มีบางรายวิชา มีชื่อหรือเนื้อหาใกล้เคียงกัน อาจารย์ผู้สอน อาจพิจารณารวมรายวิชาและสอนร่วมกัน	ข้อมูลมาเพื่อจัดเตรียมวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะเช่นนี้ให้มากขึ้น - อย่างไรก็ตามหลักสูตรได้จัดให้มีกระบวนวิชา selected topics (203869 และ 203879) ที่สามารถเปิดได้หลาย sections ตามความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน เพื่อรองรับหัวข้อที่หลากหลายและมีความน่าสนใจในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยสามาถปรับเปลี่ยนได้ทุกภาคการศึกษา
16. อาจเพิ่มเนื้อหาในบางรายวิชาเสริมข้อมูลให้นักศึกษาถึงแนวโน้มอุตสาหกรรมเดิมและใหม่ของประเทศ เช่น BCG economy model, 10 S-curve, EEC และบทบาทของนักเคมีในงานวิเคราะห์ อาจเพิ่ม Synchrotron ซึ่งประเทศไทยมีแผนการสร้างที่ใหม่	- เนื่องจากสาระของรายวิชากลุ่มนี้มีพลวัติการเปลี่ยนแปลงสูงมากตามสถานการณ์ทั้งของประเทศและของโลก ทางหลักสูตรจึงได้จัดให้มีกระบวนวิชา selected topics (203869 และ 203879) ที่สามารถเปิดได้หลาย sections เพื่อรองรับหัวข้อที่หลากหลายและมีความน่าสนใจในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยสามาถปรับเปลี่ยนได้ทุกภาคการศึกษา
17. อาจเพิ่ม wording และ action แสดงความเชื่อมโยงกับโจทย์อุตสาหกรรม และ/หรือ โจทย์งาน frontier ที่ชัดเจนมากขึ้นการทำงานร่วมกับภายนอกจะเสริมมุมมองการทำงานที่กว้างขึ้น และน่าจะเป็นที่ต้องการของบริษัท/หน่วยงาน ทั้งช่วยเสริม PLO2,5 ได้ดี	- ได้มีการเพิ่ม wording ตามเสนอ โดยปรากฏในคำอธิบายกระบวนวิชาดุษฎีนิพนธ์
18. เพิ่มการให้ความสำคัญ/ความรู้เรื่อง Lab safety, Research Ethics, Validation/Verification, Standardization (ISO, ASTM, มอก., การออกแบบงานวิจัย (รวมไปถึง DOE)	- หลักสูตรได้จัดให้มีกระบวนวิชาเพื่อรองรับความรู้เรื่องดังกล่าว ดังนี้ ● 203753 การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์และการสื่อสารทางเคมี ● 203754 สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิจัยทางเคมี ● 203755 การทำงานกับสารเคมีและการจัดการอันตรายจากสารเคมีอย่างมืออาชีพ ● 203756 สมรรถนทักษะและจรณทักษะสำหรับนักเคมีผ่านการช่วยสอนในปฏิบัติการเคมี ● 203869 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี ● 203879 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
รศ.ดร. วรรณจันทร์ แสงหิรัญ ลี	
19. หลักสูตรได้ปรับเพื่อให้สอดคล้องต่อ PLOs ในส่วนยุทธศาสตร์ชาติในด้านการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน อาจพิจารณาเพิ่มเติมกลยุทธ์ โดยตรวจสอบข้อมูลสถิติจากฐานข้อมูล Ranking ต่างๆ และพิจารณาทิศทางงานวิจัยที่เหมาะสม และมีโอกาสสร้างนักวิชาการที่มีความเข้มแข็งในสาขาที่แข่งขันได้ พร้อมทั้งสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่นทั้งใน และต่างประเทศ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน	- ในส่วนของกลยุทธ์นั้นอาจไม่ได้ปรากฏในหลักสูตร แต่จะอยู่ในส่วนของการดำเนินการบริหารหลักสูตร โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา - ในปัจจุบันหลักสูตรได้มี Double Degree Program กับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศจำนวนหนึ่ง และจะได้ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในลักษณะนี้มากขึ้น
20. ควรเพิ่มการสอบถามถึง ความคาดหวังของนักศึกษาก่อนเข้าศึกษา (Expectation) ที่นอกเหนือจากการสนับสนุนของหลักสูตร เพื่อจะได้พิจารณาว่าหลักสูตรสามารถตอบสนองหรือพัฒนาได้ตามที่บัณฑิตคาดหวังหรือไม่ ภายในกรอบของการดำเนินงานของหลักสูตร เช่น ความคาดหวังด้านการพัฒนาศักยภาพในการทำวิจัยในต่างประเทศ หรือ การพัฒนาศักยภาพด้านการบริหารจัดการซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในการทำวิจัยและทำงาน เป็นต้น	- หลักสูตรได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจ และคำถามในลักษณะอื่น ๆ เพื่อให้นักศึกษาในหลักสูตรได้ตอบและเสนอแนะข้อคิดเห็น ซึ่งได้นำมาเป็นส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหลักสูตรฉบับ 2566 นี้ - ส่วนของการสอบถามถึงความคาดหวังของนักศึกษาก่อนเข้าศึกษานั้นเป็นข้อเสนอแนะที่น่าสนใจมาก และทางหลักสูตรจะได้วางแผนดำเนินการต่อไป
21. เพิ่มกลยุทธ์ การปรับการเรียนการสอน ใช้ระบบการเรียน Online ในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากผู้สอนในต่างมหาวิทยาลัย ทั้งในและต่างประเทศในวิชาที่เนื้อหาคล้ายคลึงกัน	- ข้อเสนอแนะนี้เป็นข้อเสนอแนะที่ดีมาก และทางหลักสูตรจะได้วางแผนดำเนินการต่อไป อย่างไรก็ตาม การปรับให้เป็นหลักสูตรนานาชาติส่งเสริมระบบการเรียนรองรับการเรียนรู้โดยปรับใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียน การวิจัยและพัฒนา ที่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้น ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาที่มีความพร้อม และความจำเป็น ที่แตกต่างกันออกไป ตามสถานการณ์ในปัจจุบัน สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศผ่านทางหลักสูตรปริญญาร่วม การดำเนินการวิจัยร่วมกัน และการแลกเปลี่ยนบุคลากรและนักศึกษา
22. สนับสนุน ส่งเสริมให้อาจารย์มีผลงานวิจัยได้รับรางวัลระดับชาติ หรือ นานาชาติ	- ดำเนินการในระดับคณะฯ มหาวิทยาลัยฯ

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
23. ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพด้านวิจัยและการบริหารองค์กรเพื่อความเป็นเลิศของอาจารย์รุ่นใหม่ และรุ่นอื่นๆ เนื่องจากจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดการบูรณาการ ด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ และเกิดประสิทธิภาพภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลง ในปัจจุบัน	- หลักสูตรสนับสนุนการทำงานวิจัยแบบข้ามศาสตร์เพื่อผลิตงานวิจัยและนวัตกรรม - ปรับใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียน การวิจัยและพัฒนา ที่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้น ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาที่มีความพร้อม และความจำเป็น ที่แตกต่างกันออกไป ตามสถานการณ์ในปัจจุบัน
24. เพิ่มการส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพทำงาน เข้าร่วมสมาชิก และทำกิจกรรม กับสมาคมต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ เช่น สมาคมเคมี, American Chemical Society (ACS), Royal Chemical Society (RSC) และสมาคมอื่นในสาขางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- หลักสูตรได้ส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ผ่านการบริหารหลักสูตรโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารภาควิชา
25. หลักสูตรอาจเพิ่มเติมจุดเน้นที่จะผลิตดุษฎีบัณฑิตที่เน้นวิจัยทางเคมี และสอดคล้องกับเป้าหมาย Sustainable Development Goals (SDG) โดย สหประชาชาติได้ตระหนักถึงงานวิจัยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้บรรลุเป้าหมาย SDG ภายในปี 2030 สหประชาชาติจึงได้ประกาศให้ปี 2022 เป็นปีแห่ง International Year of Basic Science	- ได้มีการระบุอย่างชัดเจนในหลักสูตรฉบับปรับปรุง 2566 ถึงการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาที่สอดคล้องกับความชำนาญการของอาจารย์ประจำหลักสูตร และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น Good Health and Well-being (SG3), Industry, Innovation and Infrastructure (SG9), Affordable and Green Energy (SG7) และ Sustainable Cities and Communities (SG11)
26. อาจเพิ่มเติมเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงฉับพลัน (Disruption) เช่น จากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน ต่อหลายอาชีพ ธุรกิจ อุตสาหกรรม และสังคม ดังนั้น จึงต้องพัฒนานักศึกษาให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์ มีเหตุ มีผล และสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ตลอดเวลา	- ได้มีจัดให้มีกระบวนวิชา selected topics (203869, 203879) โดยสามารถรองรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงฉับพลัน (Disruption) เช่น จากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน ต่อหลายอาชีพ ธุรกิจ อุตสาหกรรม และสังคม
27. แผนพัฒนาปรับปรุง มีกลยุทธ์และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ มีความเหมาะสม และหากสามารถวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้เห็นความโดดเด่นของหลักสูตร ที่แตกต่างหรือโดดเด่นจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ จะดีมาก เช่น การมุ่งเรื่องของ Green Chemistry, การเน้นงานวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้การผลิต	- การวางแผนกลยุทธ์ไม่ได้ปรากฏในเล่มหลักสูตรแต่อยู่ในส่วนของการบริหารหลักสูตรที่ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาภาควิชาเคมีและกรรมการบริหารภาควิชาเคมี

ความคิดเห็น	การดำเนินการ
ดุษฎีบัณฑิตของหลักสูตรฯ ที่สอดคล้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืนตามวิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย และตามนโยบายรัฐบาลที่ได้กำหนดการขับเคลื่อน BCG (Bio-Circular-Green Economy) เป็นวาระแห่งชาติ	
28. ในรายวิชา Research Methodology ควรเน้นการสืบค้นข้อมูล ที่ทันสมัย Effective literature search เนื่องจากจะนำไปสู่การตั้งโจทย์วิจัยในระดับแนวหน้า อันเป็นคุณลักษณะของดุษฎีบัณฑิตที่ต้องการ	- ได้มีการปรับปรุงกระบวนวิชา 203753 (การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ และการสื่อสารทางเคมี) ที่มีสาระส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้นข้อมูล ที่ทันสมัย Effective literature search และความเกี่ยวข้องกับการตั้งโจทย์วิจัยในระดับแนวหน้า