

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 / 2569

เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2569

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2569

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2565 และได้รับการอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม 2564
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในการประชุมครั้งที่ 4/2569 เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2569
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้เริ่มใช้กับ นิสิตรุ่นปีการศึกษา 2569 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
 - 4.1 เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมี ให้ความทันสมัยและเข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน และมีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานมากขึ้น
 - 4.2 เพื่อให้สอดคล้องกับผลการวิจัยสถาบัน ซึ่งมีข้อสรุปดังต่อไปนี้
 1. การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจาก 5 กลุ่ม คือ ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิจัยจากสถาบันต่าง ๆ ในหน่วยงานของรัฐ ศิษย์เก่า นิสิตปัจจุบันและนิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร ในการพัฒนาและออกแบบหลักสูตร เพื่อให้มั่นใจว่าหลักสูตรตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและวงการวิจัยอย่างแท้จริง โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความเชี่ยวชาญด้านเครื่องมือทางเคมี มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การปรับตัวต่อบริบทที่หลากหลายและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
 2. การพัฒนาหลักสูตรมุ่งเน้นความยั่งยืนและการสร้างศักยภาพในการแข่งขันระดับนานาชาติ โดยบูรณาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์ และวิทยาศาสตร์ข้อมูล เข้ากับแนวคิด BCG Economy (Bio-Circular-Green) และ SDGs (Sustainable Development Goals) พร้อมทั้งเสริมสร้างสมรรถนะด้านการสื่อสารผลงานวิจัยและนวัตกรรมทางเคมีในระดับสากล แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยเชิงสถาบันที่สะท้อนความต้องการจากหลายภาคส่วน ได้แก่ ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิจัยจากสถาบันต่าง ๆ นิสิตปัจจุบันและกลุ่มเป้าหมายในอนาคต ตลอดจนคณาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรมีความทันสมัยและตอบโจทย์ความต้องการของสังคมและตลาดแรงงาน จึงได้มีการเปิดรายวิชา เคมี แนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (Frontier Chemistry for Sustainability) รหัสวิชา 01403693 เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการเรียนการสอนสู่เป้าหมายดังกล่าว
 - 4.3 ยกเลิกกลุ่มวิชาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากหลากหลายแขนงย่อยในวิชาเคมีมาบูรณาการเพื่อสร้างองค์ความรู้เชิงลึกในงานทำวิจัยพื้นฐานหรือประยุกต์ขั้นสูง รวมถึงมีการปรับปรุงและปิดรายวิชาที่ซ้ำซ้อน และเพิ่มรายวิชาที่สอดคล้องกับกระแสและสถานการณ์โลก เพื่อให้สอดคล้องกับผลวิจัยสถาบันจากกลุ่มคือ ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิจัยจากสถาบันต่าง ๆ และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร

5. สารระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

5.1.1 หลักสูตรแผน 1.1

- เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเอก จากเดิมไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต) เป็น ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกบังคับ จากเดิม 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต) เป็น 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

5.1.2 หลักสูตรแผน 2.1

- ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกเลือก จากเดิมไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

5.1.3 หลักสูตรแผน 2.2

- เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกบังคับ จากเดิม 1 หน่วยกิต เป็น 3 หน่วยกิต

- ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกเลือก จากเดิม ไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

5.2 แผน 2.1 และแผน 2.2 ยกเลิกกลุ่มวิชา 5 กลุ่มวิชา คือ กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์ และกลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

5.3 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 1 วิชา คือ

01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน 3(3-0-6)

5.4 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 12 วิชา ดังนี้

01403611 วัสดุอนินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)

01403614 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา 2(2-0-4)

01403621 ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)

01403622 ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0-6)

01403623 เคมีอินทรีย์ทางยา 3(3-0-6)

01403644 เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ 3(3-0-6)

01403648 เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)

01403651 พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง 2(2-0-4)

01403652 การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี 2(2-0-4)

01403653 เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ 2(2-0-4)

01403654 สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ 2(2-0-4)

01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(3-0-6)

5.5 ปิดรายวิชา จำนวน 5 วิชา ดังนี้

01403624 งานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

01403631 เคมีเมทริกซ์ทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-3-6)

01403634 ระเบียบวิธีวิเคราะห์โลหะในน้ำ 2(2-0-4)

01403635 เคมีไฟฟ้าเชิงอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

01403643 สเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล 3(3-0-6)

5.6 เพิ่มรายวิชา จำนวน 1 วิชา คือ

01403553 เคมีเครื่องสำอาง 2(2-0-4)

5.7 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 4 วิชา ดังนี้

01403521 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)

01403532 วิชาการอุปกรณ์เคมี 3(2-3-6)

01403536 ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยอุปกรณ์ 2(0-6-3)

01403553 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

5.8 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
แบบ 1.1	แผน 1.1	เปลี่ยนชื่อแผนตามเกณฑ์ใหม่
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	
1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	เพิ่มหน่วยกิต
- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	
01403697 สัมมนา 1,1,1,1	01403697 สัมมนา 1,1,1,1	
- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	- วิชาเอกบังคับ 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	เพิ่มหน่วยกิต
01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 1(1-0-2)	01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
	01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	
01403699 วิทยานิพนธ์ 1-48	01403699 วิทยานิพนธ์ 1-48	
แบบ 2.1	แผน 2.1	เปลี่ยนชื่อแผนตามเกณฑ์ใหม่
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	
1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	
- สัมมนา 4 หน่วยกิต	- สัมมนา 4 หน่วยกิต	
01403697 สัมมนา 1,1,1,1	01403697 สัมมนา 1,1,1,1	
- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต	- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต	เพิ่มหน่วยกิต
01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 1(1-0-2)	01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
	01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน 3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)	เปิดรายวิชาใหม่
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต	- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิต
ให้นิสิตเลือกเรียนจากกลุ่มวิชา 1 กลุ่มวิชา และ/หรือ รายวิชา 01403696 01403698 รวมกันไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต		เปลี่ยนเงื่อนไขและย้ายไปเป็นรายวิชาเลือก
01403696 เรื่องเฉพาะทางเคมี 3(3-0-6)	01403696 เรื่องเฉพาะทางเคมี 3(3-0-6)	
01403698 ปัญหาพิเศษ 1-3	01403698 ปัญหาพิเศษ 1-3	
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์		ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403611 วัสดุอินทรีย์ 3(3-0-6)	01403611 วัสดุอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403614 ตัวเร่งปฏิกิริยาและการเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)	01403614 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา 2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์		ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403621 ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)	01403621 ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403622 ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0-6)	01403622 ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403623 เคมีทางยา 3(3-0-6)	01403623 เคมีอินทรีย์ทางยา 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403624 งานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์		ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403631 เคมีเมทริกซ์ทางเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
01403634 ระเบียบวิธีวิเคราะห์โลหะในน้ำ 2(2-0-4)		ปิดรายวิชา
01403635 เคมีไฟฟ้าเชิงอุตสาหกรรม 2(2-0-4)		ปิดรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์		ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403643 สเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
01403644 เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ 3(3-0-6)	01403644 เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403648 เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)	01403648 เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม						ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403651	พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง	3(3-0-6)	01403651	พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01403652	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	01403652	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01403653	เทคโนโลยีเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ	3(3-0-6)	01403653	เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01403654	สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตรกรรม	3(3-0-6)	01403654	สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตรกรรม	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต			2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต			
01403699	วิทยานิพนธ์	1-36	01403699	วิทยานิพนธ์	1-36	
แบบ 2.2			แผน 2.2			เปลี่ยนชื่อแผนตามเกณฑ์ใหม่
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต			จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต			
1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต			1. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต			
-	สัมมนา	6 หน่วยกิต	-	สัมมนา	6 หน่วยกิต	
01403697	สัมมนา	1,1,1,1,1,1	01403697	สัมมนา	1,1,1,1,1,1	
วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต			วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต			เพิ่มหน่วยกิต
01403691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี	1(1-0-2)	01403691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
			01403693	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (ไม่นับหน่วยกิต)	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต			วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต			ลดหน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากกลุ่มวิชา 1 กลุ่มวิชา และ/หรือ รายวิชา 01403592 01403696 01403698 รวมกันไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต โดยต้องเป็นรายวิชาระดับ 600 ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต			ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาเอกเลือกรวมกันไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยต้องเป็นรายวิชาระดับ 600 ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต			เปลี่ยนเงื่อนไข
01403592	การเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์	1(1-0-2)	01403592	การเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์	2(0-2-4)	
01403696	เรื่องเฉพาะทางเคมี	3(3-0-6)	01403696	เรื่องเฉพาะทางเคมี	3(3-0-6)	
01403698	ปัญหาพิเศษ	1-3	01403698	ปัญหาพิเศษ	1-3	
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์						ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403511	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01403511	เคมีของแข็งอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403512	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)	01403512	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)	
01403513	การประยุกต์ทางเคมีของทฤษฎีกลุ่ม	3(3-0-6)	01403513	การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ระดับโมเลกุล	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403514	ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)	01403514	ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)	
01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง	3(3-0-6)	01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง	3(3-0-6)	
01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน	3(3-0-6)	01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน	3(3-0-6)	
01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน	2(2-0-4)	01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน	2(2-0-4)	
01403518	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารอินทรีย์	2(2-0-4)	01403518	การวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุด้วยรังสีเอ็กซ์อย่างชาญฉลาดและยั่งยืน	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403519	เคมีซูพราโมเลกุล	2(2-0-4)	01403519	เคมีซูพราโมเลกุล	2(2-0-4)	
01403611	วัสดุอินทรีย์	3(3-0-6)	01403611	วัสดุอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403614	ตัวเร่งปฏิกิริยาและการเร่งปฏิกิริยา	3(3-0-6)	01403614	นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์						ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403521	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ยุคใหม่	3(3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
01403523	การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์	3(3-0-6)	01403523	การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์	3(3-0-6)	
01403524	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01403524	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403525	อินทรีย์สังเคราะห์	3(3-0-6)	01403525	กลยุทธ์ในอินทรีย์สังเคราะห์	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01403526	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(3-0-6)	01403526	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(3-0-6)	
01403527	เคมีอินทรีย์เชิงชีวภาพ	3(3-0-6)	01403527	เคมีเชิงชีวภาพและเคมีทางยา	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403528	เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร	3(3-0-6)	01403528	เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร	3(3-0-6)	
01403621	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01403621	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403622	ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์	3(3-0-6)	01403622	ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403623	เคมีทางยา	3(3-0-6)	01403623	เคมีอินทรีย์ทางยา	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403624	งานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)				ปิดรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์						ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403531	การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)	01403531	การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)	
01403532	วิชาการอุปกรณ์เคมี	3(2-3-6)				ยกเลิกรายวิชา
01403533	เทคนิคการแยกสารทางเคมี	3(3-0-6)	01403533	เทคนิคการแยกสารทางเคมี	3(3-0-6)	
01403534	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า	3(3-0-6)	01403534	วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403535	สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์	3(3-0-6)	01403535	สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์	3(3-0-6)	
01403536	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยอุปกรณ์	2(0-6-3)				ยกเลิกรายวิชา
01403537	อุณหภาพวิเคราะห์	2(2-0-4)	01403537	อุณหภาพวิเคราะห์	2(2-0-4)	
01403631	เคโมเมตริกซ์ทางเคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)				ปิดรายวิชา
01403634	ระเบียบวิธีวิเคราะห์โลหะในน้ำ	2(2-0-4)				ปิดรายวิชา
01403635	เคมีไฟฟ้าเชิงอุตสาหกรรม	2(2-0-4)				ปิดรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์						ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403541	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์	3(3-0-6)	01403541	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์	3(3-0-6)	
01403542	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	3(0-9-5)	01403542	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	3(1-6-5)	
01403543	ทฤษฎีกลุ่ม	3(3-0-6)	01403543	ทฤษฎีกลุ่ม	3(3-0-6)	
01403544	จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี	3(3-0-6)	01403544	จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี	3(3-0-6)	
01403545	วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน	3(3-0-6)	01403545	วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน	3(3-0-6)	
01403546	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์	3(2-3-6)	01403546	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์	3(2-3-6)	
01403547	กลศาสตร์สถิติทางเคมี	3(3-0-6)	01403547	กลศาสตร์สถิติทางเคมี	3(3-0-6)	
01403548	กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี	3(3-0-6)	01403548	กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี	3(3-0-6)	
01403549	เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3(3-0-6)	01403549	เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3(3-0-6)	
01403571	การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3(3-0-6)	01403571	การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3(3-0-6)	
01403572	เคมีสถานะของแข็ง	3(3-0-6)	01403572	เคมีสถานะของแข็ง	3(3-0-6)	
01403573	การสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุล	3(3-0-6)	01403573	การสร้างแบบจำลองและปัญหาประดิษฐ์ในเคมีเชิงชีววิทยา	3(3-0-6)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403643	สเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล	3(3-0-6)				ปิดรายวิชา
01403644	เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์	3(3-0-6)	01403644	เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01403648	เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง	3(3-0-6)	01403648	เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม						ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403551	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง	3(3-0-6)	01403551	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403552	อุณหพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม	2(2-0-4)	01403552	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403553	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
			01403553	เคมีเครื่องสำอาง	2(2-0-4)	เพิ่มรายวิชา
01403554	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม	2(2-0-4)	01403554	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403555	เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ	3(3-0-6)	01403555	เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง	
01403556	เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	01403556	เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403558	เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง	3(3-0-6)	01403558	เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403559	เคมีสะอาด	3(3-0-6)	01403559	เคมีสะอาด	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403581	เคมีของอัญมณี	3(3-0-6)	01403581	เคมีของอัญมณี	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามต้นสังกัด
01403651	พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง	3(3-0-6)	01403651	พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01403652	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)	01403652	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01403653	เทคโนโลยีเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ	3(3-0-6)	01403653	เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01403654	สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์	3(3-0-6)	01403654	สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์	2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต			2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต			
01403699	วิทยานิพนธ์	1-48	01403699	วิทยานิพนธ์	1-48	

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

แผน 1.1

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. วิชาเอก		ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)	6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
2. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แผน 2.1

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
- สัมมนา		4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		1 หน่วยกิต	3 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต
2. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แผน 2.2

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
- สัมมนา		6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		1 หน่วยกิต	3 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต
2. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

ภาค มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 / 25๖๙

เมื่อวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๕๖๙

วิธีการบดให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๖๙

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๙

ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ภาควิชา/วิทยาเขต/คณะ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25410021100525
ภาษาไทย หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ Doctor of Philosophy Program in Chemistry

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี)
ชื่อย่อ พร.ด. (เคมี)
ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Chemistry)
ชื่อย่อ Ph.D. (Chemistry)

1.3 วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

1.4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

- แผน 1.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- แผน 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- แผน 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

1.5 รูปแบบของหลักสูตร

1.5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก

1.5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

1.5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

1.5.4 ความร่วมมือกับสถาบันร่วมผลิต

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

1.5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

1.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2524
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2564

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่..... 4/2569 เมื่อวันที่..... 31 มีนาคม 2569
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่..... 4/2569 เมื่อวันที่..... 27 เมษายน 2569

1.7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์ในสาขาเฉพาะทาง เช่น เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ หรือเคมีเชิงฟิสิกส์ และ อาจารย์ในสาขาเคมีประยุกต์
- 2) นักวิจัยในภาคอุตสาหกรรม เช่น R&D ในบริษัทที่เกี่ยวข้องกับเคมีอย่าง ปตท. และ เอสซีจี เป็นต้นหรือในสถาบันวิจัย เช่น สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นต้น
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือวิเคราะห์หรือเครื่องมือในกลุ่มเฉพาะของงานวิจัยทางเคมี
- 4) นักวิทยาศาสตร์ด้านควบคุมคุณภาพ
- 5) นักวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี
- 6) นักวิชาการด้านนโยบายวิทยาศาสตร์
- 7) ผู้ตรวจสอบหรือรับรองมาตรฐาน
- 8) นักเขียนวิทยาศาสตร์หรือบรรณาธิการวารสารทางวิชาการ
- 9) นักวิเคราะห์โครงการและผู้จัดการโครงการด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเคมี
- 10) ผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์ทางเคมี (สารเคมี อุปกรณ์ทางเคมี หรือเครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเคมี)
- 11) ผู้ประกอบกิจการและธุรกิจด้านเคมี (ธุรกิจสตาร์ทอัพ) เช่น ธุรกิจเครื่องสำอาง ธุรกิจอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์และความงาม เป็นต้น
- 12) ผู้แทนจำหน่ายเครื่องมือและเคมีภัณฑ์
- 13) อาชีพอิสระ

2. ปรัชญา วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้เชิงลึกทั้งด้านทฤษฎีและทักษะการวิจัยทางเคมีขั้นสูง เพื่อให้สามารถประยุกต์ บูรณาการ และสร้างองค์ความรู้ใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนาวิศวกรรมเคมีที่ตอบโจทย์ความยั่งยืนในมิติต่าง ๆ อันนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยยึดมั่นในจริยธรรมการวิจัย และปฏิบัติตามปณิธานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ด้วยตระหนักว่า วิทยาศาสตร์สาขาเคมี เป็นรากฐานสำคัญของวิทยาศาสตร์หลากหลายแขนง และเป็นหัวใจของการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิทยาการสมัยใหม่ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงมีการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อสร้างสรรค์บุคลากรที่มีศักยภาพสูงที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่และมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์สาขาเคมี อันเป็นที่ต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันและพัฒนาในสาขาต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นการสร้างและพัฒนาบุคลากร ดังนี้

1. ผลิตบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเคมี มีศักยภาพในการทำวิจัยขั้นสูง และสามารถสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ภายใต้หลักจริยธรรมทางการวิจัย
2. ผลิตบุคคลที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญระดับสูง ที่สามารถบูรณาการองค์ความรู้พื้นฐานกับความรู้เฉพาะทาง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนในด้านเกษตร อาหาร สุขภาพ และ/หรือ สิ่งแวดล้อม และให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)
3. ผลิตบุคคลที่มีทักษะการใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงอย่างเชี่ยวชาญและชำนาญ ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ
4. ผลิตบุคคลที่มีความสามารถสื่อสารข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง โปร่งใส และมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ในการสื่อสารอย่างเหมาะสม ภายใต้พื้นฐานของจริยธรรมทางวิชาการ
5. ผลิตบุคคลที่มีผู้นำ ความเป็นมืออาชีพ ทักษะการทำงานเป็นทีม ความสามารถในการปรับตัว และการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง

2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

แนวคิดการออกแบบหลักสูตร

2.3.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มุ่งมั่นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและทักษะการวิจัยขั้นสูง เพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ โดยสอดคล้องกับ แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในการเสริมสร้างขีดความสามารถของประเทศ พัฒนาทรัพยากรมนุษย์คุณภาพสูง ส่งเสริมการเติบโตอย่างยั่งยืน ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ลดความเหลื่อมล้ำ และตอบโจทย์ความต้องการในอุตสาหกรรมเป้าหมาย รวมถึงการทำวิจัยแนวหน้าระดับสากลทางด้านเคมีที่มีแนวคิดการทำงานวิจัยบนพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน พร้อมทั้งเตรียมพร้อมสู่ยุคดิจิทัลและปลูกฝังจริยธรรมความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อผลิตนักเคมีระดับดุษฎีบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญ สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ พัฒนานวัตกรรม และมีคุณธรรม เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศและสร้างสรรค์คุณประโยชน์ในระดับสากล ดังนี้

สนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี:

- เสริมสร้างขีดความสามารถโดยการผลิตนักเคมีเชิงลึกที่มีทักษะวิจัยและประยุกต์ใช้ความรู้ ยกระดับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (ปิโตรเคมี, วัสดุขั้นสูง, พลังงาน, อาหาร, ยา) ด้วยนวัตกรรม
- พัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยการสร้างนักวิจัยและนักวิชาการที่มีศักยภาพสูง มีจิตสำนึกต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

- ส่งเสริมการเติบโตที่ยั่งยืนโดยการบูรณาการองค์ความรู้ Green Chemistry และ Circular Economy เพื่อการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

บูรณาการกับแผนของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม:

- พัฒนากำลังคนโดยการผลิตบุคลากรวิทยาศาสตร์ชั้นสูง แก้ปัญหาและพัฒนาเทคโนโลยี ตอบสนองภาคเศรษฐกิจ เกษตร และรัฐ
- สร้างความเข้มแข็งวิจัยและนวัตกรรมโดยการส่งเสริมวิทยานิพนธ์และวิจัยประยุกต์ สร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม
- ผลักดันการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยการสนับสนุนงานวิจัย SDGs ด้านสิ่งแวดล้อม พลังงานสะอาด และสุขภาพ

ตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13:

- ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยการพัฒนาบุคลากรที่สามารถประยุกต์เคมีเพื่อสร้างนวัตกรรมเชิงเศรษฐกิจด้านวัสดุอัจฉริยะ พลังงานสะอาด และเทคโนโลยีชีวภาพ
- ยกระดับคุณภาพทรัพยากรมนุษย์โดยการส่งเสริมทักษะยุคใหม่ เช่น การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง การคิดเชิงระบบ และการบูรณาการความรู้
- ลดความเหลื่อมล้ำและพัฒนาท้องถิ่นโดยการสนับสนุนการนำความรู้ไปพัฒนาโครงการวิจัยตอบโจทย์ชุมชน เช่น แปรรูปชีวมวล เพื่อเกษตรกรรมยั่งยืน

ตอบโจทย์ความต้องการกำลังคนระดับประเทศและนานาชาติ:

- ระดับประเทศ โดยการผลิตบุคลากรเคมีชั้นสูง ขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเป้าหมาย BCG เช่น พลังงานชีวภาพ วัคซีนชีวภาพ เทคโนโลยีการผลิตสะอาด วิจัยยาและวัสดุขั้นสูง ซึ่งยังขาดแคลน
- ระดับนานาชาติ โดยการพัฒนาศักยภาพให้มีความสามารถแข่งขันระดับสากล ด้วยองค์ความรู้และทักษะที่ต้องการในเวทีโลก ในด้าน Green Chemistry, Energy Materials, Advanced Pharmaceutical Research, Clean Technology, Bioprocess Engineering

ตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และการก้าวเข้าสู่โลกดิจิทัล:

- การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัลได้ส่งผลให้กระบวนการทำงานทางวิทยาศาสตร์ การจัดการข้อมูล และการวิจัยมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็วในหลายมิติ เช่น การควบคุมเครื่องมืออัตโนมัติ และการสื่อสารผลการวิจัยผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล เป็นต้น ดังนั้นการสร้างบุคลากรที่นอกจากจะมีความเชี่ยวชาญในงานวิจัยเฉพาะด้านจะต้องมีความสามารถในการใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะทาง เช่น โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเคมี หรือเครื่องมือควบคุมการทดลองอัตโนมัติ ดังนั้นหลักสูตรการบูรณาการเนื้อหาการเรียนและเสริมทักษะการทำงานให้มีความทันสมัย เพื่อเตรียมบัณฑิตให้พร้อมกับบริบทการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในโลกยุคดิจิทัล

- **ตอบโจทย์ลักษณะบุคคลที่มีความตระหนักรู้ด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม:**

ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์ ความโปร่งใสในการวิจัย และ ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่สำคัญพื้นฐานในการทำงานในสาขาวิทยาศาสตร์ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและวิชาการ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จึงมุ่งเน้นการพัฒนาจริยธรรมทางวิชาชีพควบคู่กับการสร้างจิตสำนึกในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมอย่างแท้จริง

2.3.2 การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง

ภาควิชาได้ร่วมกับคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรอย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักการจำแนกตามระดับผลกระทบและความคาดหวัง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อน ความต้องการจากตลาดแรงงาน งานวิจัย และสังคม นำมาใช้ประกอบการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับบริบทปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

ตารางแสดงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย บทบาท และวิธีการรวบรวมข้อมูล

ลำดับ	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	บทบาท/ความสำคัญ	วิธีการได้มาซึ่งความต้องการ/ความคาดหวัง
1	ผู้ใช้บัณฑิตจากภาคอุตสาหกรรม	ผู้จ้างงานโดยตรง กำหนดทักษะและสมรรถนะที่ตลาดแรงงานต้องการ	การประชุมกลุ่ม (Focus Group Discussion) กับตัวแทนสถานประกอบการ
2	ผู้ใช้บัณฑิตจากหน่วยงานวิจัย	ชี้แนะทิศทางการวิจัยและนวัตกรรม ระบุความสามารถที่จำเป็นสำหรับงานวิจัยขั้นสูง	การประชุมร่วมกับผู้ประกอบการและผู้ทรงคุณวุฒิ
3	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ให้ข้อเสนอแนะอิสระจากมุมมองวิชาชีพ สะท้อนแนวโน้มการศึกษาระดับชาติ/นานาชาติ	การประชุมกลุ่มร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง
4	ศิษย์เก่า	สะท้อนประสบการณ์จากการทำงานหรือการศึกษาต่อ ประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรกับภาคปฏิบัติ	แบบสอบถามออนไลน์เกี่ยวกับประสบการณ์การทำงานและทักษะที่จำเป็น
5	นิสิตปัจจุบันและนิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต	ให้ข้อมูลเชิงประสบการณ์ต่อกระบวนการเรียนรู้และความพร้อมต่อการทำงาน	แบบสอบถามออนไลน์เพื่อประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ
6	อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร	วางแผน ออกแบบ และประเมินหลักสูตร รวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ	การประชุมภายในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและวางแผนพัฒนา

2.3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวแทนภาคอุตสาหกรรม นักวิจัย ศิษย์เก่า นิสิตปัจจุบันและนิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร พบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มให้ความสำคัญกับการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกและรอบด้าน สามารถบูรณาการความรู้สหวิทยาการ และมีทักษะทั้งด้านวิชาชีพ (Hard Skills) และทักษะด้านพฤติกรรมและสังคม (Soft Skills) ที่สมดุล โดยเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทการทำงานจริง การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ ทุกกลุ่มยังให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคมในบัณฑิต โดยมีข้อมูลดังนี้

ภาคอุตสาหกรรม คาดหวังบัณฑิตที่มีพื้นฐานความรู้เคมีและเคมีขั้นสูงอย่างลึกซึ้ง สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และองค์ความรู้ข้ามศาสตร์ เช่น BCG และ SDGs ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงอย่างชำนาญและเชี่ยวชาญ เข้าใจและสามารถประยุกต์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (AI,

Digital Transformation, Gen AI) และโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการทำงานและการสื่อสาร ยึดมั่นในจริยธรรม และมีลักษณะนิสัยแบบมืออาชีพที่พร้อมเรียนรู้ เติบโต และรับผิดชอบต่อสังคมในระดับสากล

นักวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิ คาดหวังบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกทางเคมีควบคู่กับการเข้าใจเทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง AI และ Digital Transformation และเข้าใจแนวโน้มและเป้าหมายการพัฒนาของสากล เช่น SDGs มีทักษะวิจัยที่แม่นยำและสามารถใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีขั้นสูงได้อย่างเชี่ยวชาญ สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีกับความรู้ข้ามศาสตร์และจัดการข้อมูลขั้นสูงได้ พร้อมทั้งมีทักษะสื่อสาร ทำงานข้ามสาขาอย่างมีวิจรรย์ญาณ ยึดมั่นในจริยธรรมการวิจัย มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความอดทนและพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องในบริบทสากล

ศิษย์เก่า ย้ำความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางเคมี ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ทางเคมี การเตรียมสาร และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งทักษะวิชาชีพด้านเครื่องมือและการประเมินผล ควบคู่กับ Soft Skills เช่น การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น การคิดวิเคราะห์ การใฝ่เรียนรู้ และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเน้นย้ำคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อสังคม และลักษณะบุคคลที่มีความซื่อสัตย์ ทัศนคติเชิงบวก และใฝ่เรียนรู้

นิสิตปัจจุบันและนิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต เห็นว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์เคมีมีความเหมาะสม แต่ต้องการการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง การเปิดมุมมองผ่านวิทยากรภายนอก และการฝึกคิดวิเคราะห์ ต้องการพัฒนาทักษะการทำวิจัย การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคนิคที่ทันสมัย โอกาสการเข้าถึงเครื่องมือวิจัย และการเรียนรู้ข้ามสาขา พร้อมทั้ง Soft Skills ด้านการสื่อสาร ความยืดหยุ่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น และทักษะภาษาอังกฤษในระดับวิชาการ

อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร มุ่งเสริมสร้างองค์ความรู้ที่ทันสมัยและต่อยอดได้ ลดความซ้ำซ้อนของรายวิชา และเพิ่มความเชื่อมโยงกับสถานการณ์โลก พร้อมทั้งส่งเสริมทักษะวิชาชีพ เช่น การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง การวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้เทคโนโลยี AI ควบคู่กับการพัฒนา soft skills ได้แก่ การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับตัว และภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ยังเน้นการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อสังคม และการปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย รวมถึงการพัฒนาลักษณะบุคคลด้านจิตสาธารณะ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการทำงานร่วมกันผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะครบถ้วน ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตทุกกลุ่ม

โดยสรุปแนวทางการพัฒนาหลักสูตร: จากข้อมูลข้างต้น หลักสูตรควรบูรณาการความรู้ทางเคมีขั้นสูงกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เน้นการพัฒนาทั้ง Hard Skills และ Soft Skills ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับการทำงานจริง ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัย ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งเป็นไปตามการสร้างบุคลากรที่มีคุณลักษณะครอบคลุมทั้ง 4 ด้านคือ ความรู้ ทักษะต่าง ๆ คุณธรรมและจริยธรรม และ ลักษณะบุคคล รวมถึงพัฒนาลักษณะบุคคลที่เหมาะสมกับการทำงานในโลกที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้อย่างแท้จริง

2.3.4 การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

จากข้อมูลรายงานวิจัยสถาบัน ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรสามารถนำข้อมูลความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักมากำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ดังนี้

- PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน
- PLO2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่างเชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- PLO3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์ และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์
- PLO4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลักจรรยาบรรณนักวิจัย
- PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม
- PLO6 ปรับตัวต่อบริบทการทำวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้

2.3.5 องค์ประกอบเกี่ยวกับโครงการหรืองานวิจัย ประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)

1) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรือการวิจัย (ถ้ามี)

1. คำอธิบายโดยย่อ

เป็นงานวิจัยพื้นฐานและประยุกต์ในด้านวิทยาศาสตร์เคมีในระดับปริญญาเอก โดยมีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่ประกอบด้วยที่มา ความสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงาน และเมื่อดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นจะต้องมีการเรียบเรียงเขียนเป็นรูปเล่มรายงานวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้การดำเนินการวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีการรายงานความก้าวหน้าตามรูปแบบการติดตามอย่างเคร่งครัด และเพื่อให้การจบการศึกษาเป็นไปตามระยะเวลาเรียนของหลักสูตร จึงกำหนดให้มีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์และการอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ควรอยู่ในระยะไม่เกินภาคการศึกษาปกติที่ 4 นับแต่เริ่มเข้าศึกษา ซึ่งตามข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นิสิตจะต้องเสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยก่อนสิ้นภาคการศึกษาปกติที่ 6 นับแต่เริ่มเข้าศึกษา และโครงร่างวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยก่อนสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายไม่น้อยกว่า 120 วัน ทั้งนี้ นิสิตต้องมีผลงานวิจัยตีพิมพ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับเผยแพร่ผลงานวิชาการ และผ่านภาษาอังกฤษตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงจะจบการศึกษาได้ สำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายการอุดมศึกษาเพื่ออุตสาหกรรม โครงการวิทยานิพนธ์ต้องเกิดจากความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม

หลักสูตร แผน 1.1

นิสิตสามารถดำเนินโครงการวิจัยเชิงลึกทางด้านวิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐานหรือประยุกต์ที่เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางด้านเคมีหรือสร้างนวัตกรรมทางเคมี ซึ่งการดำเนินการวิจัยเป็นรูปแบบของวิทยานิพนธ์ ภายในระยะเวลาของหลักสูตรภายใต้กรอบระยะเวลาและข้อบังคับของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ และจัดทำรูปเล่มรายงานวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบ และผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งนี้ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หรืออย่างน้อยต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา ฯ จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง

หลักสูตรแผน 2.1 และ แผน 2.2

นิสิตศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องทำวิจัยในรูปแบบของวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นโครงการวิจัยเชิงลึกทางด้านวิทยาศาสตร์เคมีพื้นฐานหรือประยุกต์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางด้านเคมีหรือสร้างนวัตกรรมทางเคมี ภายในระยะเวลาของหลักสูตรภายใต้กรอบระยะเวลาและข้อบังคับของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ และจัดทำรูปเล่มรายงานวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบ และผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทั้งนี้ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หรืออย่างน้อยต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา ฯ จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์เคมี จากการออกแบบและดำเนินการวิจัย
2. ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการทำงานวิจัยได้อย่างเชี่ยวชาญ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ
3. นำเสนอผลงานทางวิชาการผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการ หรือการตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการ
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
5. ดำเนินการวิจัยโดยคำนึงถึงหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์

6. ทำงานวิจัยร่วมกับผู้อื่นผ่านการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ แบ่งบทบาทหน้าที่อย่างรับผิดชอบ และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น
7. ปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากข้อเสนอแนะที่ได้รับ

3. ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

4. จำนวนหน่วยกิต

แผน 1.1 วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แผน 2.1 วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

แผน 2.2 วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

5. การเตรียมการ

นิสิตมีสิทธิเสนอโครงการวิทยานิพนธ์นับแต่มีสถานภาพเป็นนิสิตปริญญาเอก โดยให้นิสิตปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อกำหนดรายละเอียดโครงการวิทยานิพนธ์ และเสนอขออนุมัติโครงการวิทยานิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายในเวลาที่กำหนด

6. การวัดและประเมินผู้เรียน

1. นิสิตนำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และรับการประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทุกภาคการศึกษา

2. นิสิตนำเสนอความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์แบบบรรยาย 1 ครั้งและแบบโปสเตอร์ 1 ครั้ง ต่อคณาจารย์ในภาควิชา และรับการประเมินจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งโดยภาควิชา

3. นิสิตนำเสนอวิทยานิพนธ์แบบบรรยายในภาคการศึกษาสุดท้ายต่อคณะกรรมการสอบประเมินวิทยานิพนธ์ และรับการประเมินจากคณะกรรมการสอบประเมินวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการสอบประเมินวิทยานิพนธ์ต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ท่าน ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร (อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และอาจารย์กรรมการสอบประเมินวิทยานิพนธ์) รวมทั้งประธานกรรมการสอบประเมินวิทยานิพนธ์ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก ทั้งนี้ คณะกรรมการจะพิจารณางานเขียนและให้คะแนนประเมินตัวเล่มวิทยานิพนธ์ที่ใช้สอบ โดยอ้างอิงแบบประเมินคุณภาพรายงานวิทยานิพนธ์ของภาควิชาเคมี (ในรูปแบบ rubrics) และแบบประเมินคุณภาพการนำเสนอวิทยานิพนธ์แบบบรรยายของภาควิชาเคมี (ในรูปแบบ rubrics)

2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

ไม่มี

2. ช่วงเวลา

ไม่มี

3. การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

4. การวัดและประเมินผู้เรียน

ไม่มี

2.3.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	แผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ม.ก.	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย					
			ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม	หน่วยงานวิจัย	ผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิจัยจากสถาบันต่าง ๆ	ศิษย์เก่า	อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร	นิสิตปัจจุบันและนิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต
PLO 1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่างเชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
PLO 4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลักจรรยาบรรณนักวิจัย		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 6 ปรับตัวตอบรับการทำวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาดตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้			✓	✓	✓	✓	✓	

2.3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.ความรู้	2.ทักษะ	3.จริยธรรม	4.ลักษณะบุคคล
PLO 1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน	✓			
PLO 2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่างเชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		✓		✓
PLO 3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์		✓		✓
PLO 4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลักจรรยาบรรณนักวิจัย			✓	
PLO 5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม			✓	✓
PLO 6 ปรับตัวต่อบริบทการทำวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาดตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้		✓		✓

2.3.8 การออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้วิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งครอบคลุมภาคอุตสาหกรรม นักวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิ ศิษย์เก่า นิสิตปัจจุบันและนิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร พบว่าทุกกลุ่มต้องการบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกด้านเคมีพื้นฐานและเคมีประยุกต์ สามารถบูรณาการศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านเคมีหรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน ซึ่งครอบคลุมถึงความต้องการพื้นฐานทั้งในภาคเกษตร อาหาร สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ ตามแนวทาง BCG และ SDGs นอกจากนี้ ยังให้ความสำคัญกับทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ความเชี่ยวชาญในการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง การสื่อสารวิทยาศาสตร์ จริยธรรมวิจัย และการทำงานเป็นทีมและการปรับตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความคิดวิเคราะห์และความรับผิดชอบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)

เพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว ภาควิชาได้กำหนด PLO ทั้ง 6 ข้อ โดยครอบคลุมองค์ประกอบตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (อว.) ได้แก่: PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน PLO2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้อย่างเชี่ยวชาญ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ PLO3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ PLO4: ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลักจรรยาบรรณนักวิจัย PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และ PLO6 ปรับตัวต่อบริบทการทำวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาดตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้ ดังนั้นเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย ตรงกับผลลัพธ์การเรียนรู้และตอบโจทยกับสิ่งที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคาดหวัง จึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตรดังนี้

เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 1 รายวิชา คือ รายวิชา 01403693 Frontier Chemistry for Sustainability โดยในรายวิชานี้จะบรรจุไว้เป็นวิชาบังคับของทั้ง 3 แผนการเรียน ซึ่งจัดเป็นรายวิชาบังคับและไม่นับหน่วยกิตสำหรับทุกแผนการเรียนเพื่อให้บัณฑิตได้เข้าใจแนวโน้มความต้องการของอุตสาหกรรมและความต้องการของสากลโลก โดยเน้นข้อมูลพื้นฐานหลักการ และงานวิจัยขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับ BCG และ SDGs รวมไปถึงการเรียนรู้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัย การทำปฏิบัติการหรือการทดลองที่คำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ยกเลิกกลุ่มวิชา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการองค์ความรู้เชิงลึกระหว่างสาขาหลักในการทำวิจัยได้ ตัวอย่างเช่น การเลือกเรียนรายวิชา 01403611 วัสดุอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี ร่วมกับ 01403621 ปฏิบัติการและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง หรือ 01403614 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา ร่วมกับวิชาเดียวกันข้างต้น จะทำให้นิสิตสามารถเชื่อมโยงแนวคิดระหว่างเคมีอินทรีย์ผ่านวิธีการใช้ปฏิกิริยาในการสังเคราะห์สารและอินทรีย์สำหรับการออกแบบคุณลักษณะของวัสดุหรือตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อการพัฒนาวัสดุหรือตัวเร่งปฏิกิริยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปรับปรุงรายวิชาเดิม เพื่อให้มีความทันสมัยและมีการแทรกการใช้เทคโนโลยีปัจจุบันเข้ามาร่วมในการเรียนและ
การทำวิจัย เช่น

- รายวิชา 01403622 ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ และ 01403623 เคมีอินทรีย์ทางยา นิสิตจะได้เรียนรู้กระบวนการคิดและวิเคราะห์ การวางแผนการสังเคราะห์สารอินทรีย์แบบย้อนกลับโดยใช้ทฤษฎีพื้นฐาน (retrosynthetic analysis) ตั้งแต่โครงสร้างอย่างง่ายไปจนถึงโครงสร้างที่มีความซับซ้อน ควบคู่กับการสืบค้นข้อมูลอ้างอิงถึงการสังเคราะห์สารโครงสร้างใกล้เคียงกันหรือใกล้เคียงกันผ่านปฏิกิริยาที่เคยมีรายงานในบทความวิจัยในวารสารต่าง ๆ จากนั้นจะได้เรียนรู้การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ผ่านเครื่องมือสืบค้นฐานข้อมูล SciFinder ที่มีฟังก์ชันการทำวางแผนการสังเคราะห์สารอินทรีย์แบบย้อนกลับเพื่อเปรียบเทียบแนวความคิดและเอกสารอ้างอิง
- รายวิชา 01403611 วัสดุอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี และ 01403614 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา ที่สามารถใช้เทคโนโลยี AI อย่าง ChatGPT Gemini หรือ NotebookLM ร่วมกับ ฐานข้อมูล SciFinder ในการสรุปข้อมูล การเขียนบททวนวรรณกรรม การทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาเทคโนโลยีของวัสดุอินทรีย์และการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม รวมไปถึงการออกแบบ infographic เพื่อให้ผู้เรียนหรือการใช้ในการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ฟังสามารถเห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น
- รายวิชา 01403644 เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ และ รายวิชา 01403648 เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง ได้รับการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการมากยิ่งขึ้น โดยมีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านเคมีไฟฟ้าเข้ากับเนื้อหาทางวัสดุศาสตร์ เพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างงานวิจัยเคมีเชิงวัสดุ สมบัติของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่นำมาใช้ในการขึ้นรูปวัสดุ ตลอดจนองค์ความรู้ด้านเคมีไฟฟ้า ทั้งในเชิงทฤษฎีและเครื่องมือที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์
- รายวิชา 01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี นิสิตจะได้เรียนรู้การเขียนโครงร่างงานวิจัย การเขียนบทความวิจัย รวมถึงจริยธรรมในการดำเนินงานวิจัย ควบคู่กับการใช้เครื่องมือสืบค้นแบบ online ทั้งฐานข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์และฐานข้อมูลจากผู้สร้างปัญญาประดิษฐ์ การใช้โปรแกรมการจัดทำบรรณานุกรม การตรวจภาษาด้วยฐานข้อมูลจากผู้สร้างปัญญาประดิษฐ์ (Copilot ChatGPT Gemini หรือ NotebookLM) รวมถึงการใช้การดำเนินวิจัยร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน

ปิดรายวิชา จำนวน 5 รายวิชา คือ 01403624 งานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ 01403631 เคมีเมทริกซ์ทางเคมีวิเคราะห์ 01403634 ระเบียบวิธีวิเคราะห์โลหะในน้ำ 01403635 เคมีไฟฟ้าเชิงอุตสาหกรรม และ 01403643 สเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุล เนื่องจากรายวิชาดังกล่าวได้มีการนำเนื้อหาไปบรรจุไว้ในรายวิชาอื่นที่ได้รับการปรับปรุงในเล่มหลักสูตร ดังนั้นในรายวิชาปรับปรุงในเล่มหลักสูตรนี้จึงมีความสอดคล้องกับแนวทางการเรียนการสอนในปัจจุบัน และมีความทันสมัยมากขึ้น

การออกแบบหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้รับการออกแบบและปรับปรุงตามแนวทาง Backward Curriculum Design โดยอ้างอิงผลการวิจัยสถาบันเพื่อวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งครอบคลุมทั้งภาคอุตสาหกรรม นักวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิ ศิษย์เก่า นิสิตปัจจุบัน นิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต ตลอดจนคณาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร อีกทั้งยังสอดคล้องกับพันธกิจและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักสูตรมุ่งเน้นให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์แขนงต่าง ๆ ของเคมี และสามารถบูรณาการองค์ความรู้เหล่านี้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนานวัตกรรม ผ่านการทำวิจัยและการจัดทำวิทยานิพนธ์ โดยเน้นการถ่ายทอดผลงานผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการ การเขียนรายงานวิจัย และการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ อีกทั้งยังเสริมด้วยการบูรณาการความรู้สมัยใหม่ เช่น การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการวิจัยและการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

การปรับปรุงหลักสูตรทั้ง 3 แผนการเรียน ได้รับการออกแบบบนพื้นฐานของโจทย์และผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยสถาบัน โดยอาศัยความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้ง 5 กลุ่มดังกล่าว ทั้งนี้ ทุกแผนการเรียนจำเป็นต้องตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี วิทยาการสมัยใหม่ กระแสโลก และแนวโน้มในอนาคต จึงได้กำหนดให้นิสิตทุกแผนการเรียนต้องลงทะเบียนรายวิชา 01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (Frontier Chemistry for Sustainability) พร้อมทั้งปรับปรุงรายวิชา 01403691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (Advanced Research Methodology in Chemistry) โดยเพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับจริยธรรมในการวิจัย ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การสื่อสารข้อมูลทาง

วิทยาศาสตร์เคมี และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางเคมี เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การยกเลิกกลุ่มวิชาเลือกยังเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในแผน 2.1 และ 2.2 ที่ต้องการเสริมสร้างองค์ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชา เพื่อนำมาบูรณาการกับงานวิจัยที่ทำอยู่ อันจะช่วยให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่มีความลึกซึ้งเฉพาะด้าน และสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่งซึ่งสามารถต่อยอดและประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต

สำหรับการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตรฯ ได้ใช้การจัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) เป็นการเรียนรู้ผ่านการฝึกนิสัยให้สังเกต ตั้งคำถาม และเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อแก้ปัญหา การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (Higher order thinking) เป็นการเรียนรู้ผ่านการพัฒนาแนวคิดขั้นสูงโดยอาศัยการอภิปราย การตั้งคำถาม และการสังเคราะห์ การเรียนรู้แบบการคิดให้แบบสะท้อนกลับ (Reflective thinking) เป็นการเรียนรู้ผ่านการส่งเสริมการประเมินตนเอง ทบทวน วิเคราะห์ และไตร่ตรองผลลัพธ์ การเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษา (Case study) เป็นการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา การจำลองสถานการณ์ และการวิเคราะห์เชิงระบบ การเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาและโครงการเป็นฐาน (Problem-based and Project-based learnings) ใช้การเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาและการทำโครงการจากสถานการณ์จริง การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการทดลอง (Experimental learning) เป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการหรือภาคสนาม และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นการเรียนรู้ผ่านการส่งเสริมการทำงานร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และความคิดเห็น นอกจากนี้หลักสูตรยังส่งเสริมความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก สถาบันวิจัย และสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้บัณฑิตได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงานวิจัย เรียนรู้การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเข้าใจวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งเอื้อต่อการปรับตัวในบริบทนานาชาติ

สำหรับการพัฒนาคุณลักษณะนิสิต หลักสูตรยังมุ่งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาการ ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำวิจัย ความรับผิดชอบต่อสังคม และภาวะผู้นำ เพื่อสร้างบัณฑิตที่สามารถขับเคลื่อนสังคมได้อย่างยั่งยืน

ความพร้อมของหลักสูตรในการสนับสนุน PLO

หลักสูตรมีความพร้อมในหลายด้านเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุ PLO ที่ตั้งไว้ คณาจารย์ประจำหลักสูตรล้วนมีคุณวุฒิและประสบการณ์สูง ตรงตามเกณฑ์บัณฑิตวิทยาลัย และมีการกำกับคุณภาพการเรียนรู้ที่เข้มงวด นอกจากนี้ภาควิชามีทรัพยากรการเรียนรู้ที่เพียงพอ ทันสมัย และได้รับการดูแลอย่างดี รวมถึงการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลและความปลอดภัยในการทำงาน และภาควิชายังมีระบบการให้บริการผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่การจัดหาทรัพยากร การซ่อมบำรุงเครื่องมือ การดูแลความปลอดภัย และการสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านช่องทางต่าง ๆ อีกทั้ง คณะวิทยาศาสตร์และหน่วยงานอื่น ๆ ยังให้การสนับสนุนหลักสูตรในด้านครุภัณฑ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การจัดการของเสีย ความปลอดภัย สื่อการเรียนรู้ และพื้นที่การเรียนรู้

3. จำนวนหน่วยกิต โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และแผนการศึกษา

3.1 หลักสูตรแผน 1.1

3.1.1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
3.1.2	โครงสร้างหลักสูตร			
ก.	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	10	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	- สัมมนา		4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	- วิชาเอกบังคับ		6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข.	วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
3.1.3	รายวิชา			
ก.	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	10	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	- สัมมนา		4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	01403697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1	
	- วิชาเอกบังคับ		6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
	01403691**	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (Advanced Research Methodology in Chemistry)		3(3-0-6)
	01403693*	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (Frontier Chemistry for Sustainability)		3(3-0-6)
ข.	วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
	01403699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-48

3.2 หลักสูตรแผน 2.1

3.2.1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
3.2.2	โครงสร้างหลักสูตร			
ก.	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
	- สัมมนา		4	หน่วยกิต
	- วิชาเอกบังคับ		3	หน่วยกิต
	วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
ข.	วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
3.2.3	รายวิชา			
ก.	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
	- สัมมนา		4	หน่วยกิต
	01403697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1	
	- วิชาเอกบังคับ		3	หน่วยกิต
	01403691**	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (Advanced Research Methodology in Chemistry)		3(3-0-6)
	01403693*	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (Frontier Chemistry for Sustainability)		3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
	วิชาเอกเลือกไม่น้อยกว่า		5	หน่วยกิต
	01403611**	วัสดุอนินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี (Inorganic Materials for Chemical Industry)		3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01403614**	นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา (Innovations in Catalysis and Catalyst Development)	2(2-0-4)
01403621**	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Reactions and Synthesis)	3(3-0-6)
01403622**	ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ (Methodology in Organic Synthesis)	3(3-0-6)
01403623**	เคมีอินทรีย์ทางยา (Organic Medicinal Chemistry)	3(3-0-6)
01403644**	เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ (Surface Chemistry and Colloid Chemistry)	3(3-0-6)
01403648**	เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง (Electrochemistry for Advanced Materials)	3(3-0-6)
01403651**	พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง (Advanced Polymer Composites)	2(2-0-4)
01403652**	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industrial Catalysis)	2(2-0-4)
01403653**	เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ (Chemical Technology of Biofuel)	2(2-0-4)
01403654**	สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ (Rubber Compounds and Fabrication Technology)	2(2-0-4)
01403696	เรื่องเฉพาะทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01403699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36
----------	-------------------------	------

3.3 หลักสูตรแผน 2.2

3.3.1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต	
3.3.2	โครงสร้างหลักสูตร			
	ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต	
	- สัมมนา	6	หน่วยกิต	
	- วิชาเอกบังคับ	3	หน่วยกิต	
	- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต	
	ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต	
3.3.3	รายวิชา			
	ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต	
	- สัมมนา	6	หน่วยกิต	
	01403697	สัมมนา (Seminar)		1,1,1,1,1,1
	-วิชาเอกบังคับ	3	หน่วยกิต	
	01403691**	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (Advanced Research Methodology in Chemistry)		3(3-0-6)
	01403693*	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (Frontier Chemistry for Sustainability)		3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
	- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต	
	ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาเอกเลือกรวมกันไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยต้องเป็นรายวิชา ระดับ 600 ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต			
	01403511	เคมีของแข็งอนินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Inorganic Solid Chemistry)		3(3-0-6)
	01403512	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก (Organometallic Chemistry)		2(2-0-4)
	01403513	การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ระดับโมเลกุล (Applications of Group Theory for Molecular Analysis)		3(3-0-6)
	01403514	ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ (Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry)		2(2-0-4)
	01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง (Advanced Coordination Chemistry)		3(3-0-6)
	01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน (Materials Chemistry for Renewable and Sustainable Energy)		3(3-0-6)
	01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน (Chemistry of F-block Elements and Boron)		2(2-0-4)
	01403518	การวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุด้วยรังสีเอ็กซ์อย่างชาญฉลาดและยั่งยืน (Smart and Sustainable X-ray Characterization of Materials)		2(2-0-4)
	01403519	เคมีซูพราโมเลกุล (Supramolecular Chemistry)		2(2-0-4)

01403523	การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ (Structural Determination of Organic Compounds)	3(3-0-6)
01403524	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403525	กลยุทธ์ในอินทรีย์สังเคราะห์ (Strategies in Organic Synthesis)	3(3-0-6)
01403526	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Products)	3(3-0-6)
01403527	เคมีเชิงชีวภาพและเคมีทางยา (Biological and Medicinal Chemistry)	3(3-0-6)
01403528	เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร (Organometallic Chemistry and Asymmetric Synthesis)	3(3-0-6)
01403531	การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์ (Quality Assurance in Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
01403533	เทคนิคการแยกสารทางเคมี (Separation Techniques in Chemistry)	3(3-0-6)
01403534	วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า (Electroanalytical Methods)	3(3-0-6)
01403535	สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์ (Analytical Spectroscopy)	3(3-0-6)
01403537	อุณหภาพวิเคราะห์ (Thermal Analysis)	2(2-0-4)
01403541	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ (Mathematical Methods in Physical Chemistry)	3(3-0-6)
01403542	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (Practical Physical Chemistry)	3(1-6-5)
01403543	ทฤษฎีกลุ่ม (Group Theory)	3(3-0-6)
01403544	จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics and Mechanism of Chemical Reactions)	3(3-0-6)
01403545	วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน (Functional Nanomaterials)	3(3-0-6)
01403546	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ (Computational Chemistry)	3(2-3-6)
01403547	กลศาสตร์สถิติทางเคมี (Statistical Mechanics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403548	กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี (Quantum Mechanics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403549	เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ (Chemistry of Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)

01403551	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Chemistry)	2(2-0-4)
01403552	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม (Chemical Industrial Thermodynamics and Kinetics)	2(2-0-4)
01403553	เคมีเครื่องสำอาง (Cosmetic Chemistry)	2(2-0-4)
01403554	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม (Industrial Unit Operations)	2(2-0-4)
01403555	เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ (Chemistry and Technology of Textile Coloration)	2(2-0-4)
01403556	เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม (Surface Analytical Techniques in Industries)	2(2-0-4)
01403558	เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Chemistry)	2(2-0-4)
01403559	เคมีสะอาด (Green Chemistry)	2(2-0-4)
01403571	การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Molecular Design)	3(3-0-6)
01403572	เคมีสถานะของแข็ง (Solid State Chemistry)	3(3-0-6)
01403573	การจำลองแบบและปัญญาประดิษฐ์ในเคมีเชิงชีววิทยา (Modelling and Artificial intelligence in Biological Chemistry)	3(3-0-6)
01403581	เคมีของอัญมณี (Chemistry of Gemstones)	2(2-0-4)
01403592	การเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์ (Writing Scientific Research Articles for Publication)	2(0-6-3)
01403611**	วัสดุอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี (Inorganic Materials for Chemical Industry)	3(3-0-6)
01403614**	นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา (Innovations in Catalysis and Catalyst Development)	2(2-0-4)
01403621**	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Reactions and Synthesis)	3(3-0-6)
01403622**	ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ (Methodology in Organic Synthesis)	3(3-0-6)
01403623**	เคมีอินทรีย์ทางยา (Organic Medicinal Chemistry)	3(3-0-6)
01403644**	เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ (Surface Chemistry and Colloid Chemistry)	3(3-0-6)
01403648**	เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง (Electrochemistry for Advanced Materials)	3(3-0-6)
01403651**	พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง (Advanced Polymer Composites)	2(2-0-4)

01403652**	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industrial Catalysis)	2(2-0-4)
01403653**	เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ (Chemical Technology of Biofuel)	2(2-0-4)
01403654**	สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตรกรรม (Rubber Compounds and Fabrication Technology)	2(2-0-4)
01403696	เรื่องเฉพาะทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
01403699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

** รายวิชาปรับปรุง

3.4 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะภาควิชาอื่นของสถาบัน

3.4.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนโดย คณะภาควิชา/หลักสูตรอื่น รายวิชาในวิชาเอกเลือก

01403511	เคมีของแข็งอนินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Inorganic Solid Chemistry)	3(3-0-6)
01403512	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก (Organometallic Chemistry)	2(2-0-4)
01403513	การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ระดับโมเลกุล (Applications of Group Theory for Molecular Analysis)	3(3-0-6)
01403514	ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ (Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry)	2(2-0-4)
01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง (Advanced Coordination Chemistry)	3(3-0-6)
01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน (Materials Chemistry for Renewable and Sustainable Energy)	3(3-0-6)
01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน (Chemistry of F-block Elements and Boron)	2(2-0-4)
01403518	การวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุด้วยรังสีเอ็กซ์อย่างชาญฉลาด และยั่งยืน (Smart and Sustainable X-ray Characterization of Materials)	2(2-0-4)
01403519	เคมีซูพราโมเลกุล (Supramolecular Chemistry)	2(2-0-4)
01403523	การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ (Structural Determination of Organic Compounds)	3(3-0-6)
01403524	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403525	กลยุทธ์ในอินทรีย์สังเคราะห์ (Strategies in Organic Synthesis)	3(3-0-6)
01403526	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Products)	3(3-0-6)
01403527	เคมีเชิงชีวภาพและเคมีทางยา (Biological and Medicinal Chemistry)	3(3-0-6)
01403528	เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร (Organometallic Chemistry and Asymmetric Synthesis)	3(3-0-6)
01403531	การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์ (Quality Assurance in Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
01403533	เทคนิคการแยกสารทางเคมี (Separation Techniques in Chemistry)	3(3-0-6)

01403534	วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า (Electroanalytical Methods)	3(3-0-6)
01403535	สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์ (Analytical Spectroscopy)	3(3-0-6)
01403537	อุณหภาพวิเคราะห์ (Thermal Analysis)	2(2-0-4)
01403541	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ (Mathematical Methods in Physical Chemistry)	3(3-0-6)
01403542	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (Practical Physical Chemistry)	3(1-6-5)
01403543	ทฤษฎีกลุ่ม (Group Theory)	3(3-0-6)
01403544	จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics and Mechanism of Chemical Reactions)	3(3-0-6)
01403545	วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน (Functional Nanomaterials)	3(3-0-6)
01403546	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ (Computational Chemistry)	3(2-3-6)
01403547	กลศาสตร์สถิติทางเคมี (Statistical Mechanics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403548	กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี (Quantum Mechanics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403549	เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ (Chemistry of Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
01403551	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Chemistry)	2(2-0-4)
01403552	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม (Chemical Industrial Thermodynamics and Kinetics)	2(2-0-4)
01403553	เคมีเครื่องสำอาง (Cosmetic Chemistry)	2(2-0-4)
01403554	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม (Industrial Unit Operations)	2(2-0-4)
01403555	เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ (Chemistry and Technology of Textile Coloration)	2(2-0-4)
01403556	เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม (Surface Analytical Techniques in Industries)	2(2-0-4)
01403558	เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Chemistry)	2(2-0-4)
01403559	เคมีสะอาด (Green Chemistry)	2(2-0-4)
01403571	การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Molecular Design)	3(3-0-6)
01403572	เคมีสถานะของแข็ง (Solid State Chemistry)	3(3-0-6)

01403573	การจำลองแบบและปัญญาประดิษฐ์ในเคมีเชิงชีววิทยา (Modelling and Artificial intelligence in Biological Chemistry)	3(3-0-6)
01403581	เคมีของอัญมณี (Chemistry of Gemstones)	2(2-0-4)
01403592	การเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์ (Writing Scientific Research Articles for Publication)	2(0-6-3)

3.4.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนให้ คณะภาควิชา/หลักสูตรอื่น
ไม่มี

3.5 คำอธิบายรายวิชา

3.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01403611**	วัสดุอนินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี (Inorganic Materials for Chemical Industry) พันธะเคมีในวัสดุอนินทรีย์ สมบัติทางกายภาพอิเล็กทรอนิกส์และเชิงแสง ของวัสดุอนินทรีย์ วัสดุเซรามิก วัสดุตัวเร่งปฏิกิริยา วัสดุสารกึ่งตัวนำ วัสดุเพื่อ การกักเก็บและเปลี่ยนพลังงาน เซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุไฮบริดอนินทรีย์-อินทรีย์ Chemical bonding in inorganic materials. Physical, electronic, and optical properties of inorganic materials. Ceramic materials. Catalyst materials. Semiconductors. Materials for energy storage and conversion. Solar cells. Inorganic-organic hybrid materials.	3(3-0-6)
01403614**	นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาและการพัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา (Innovations in Catalysis and Catalyst Development) หลักการเร่งปฏิกิริยา การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง เคมีพื้นผิวและ โครงสร้าง จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาแบบ เอกพันธ์ การเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ Fundamentals of catalysis. Solid catalyst preparation. Surface and Interfacial Chemistry. Kinetics of catalytic reactions. Homogeneous catalysis. Heterogeneous catalysis.	2(2-0-4)
01403621**	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Reactions and Synthesis) วิธีการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การสร้างและปรับเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน การ สร้างพันธะระหว่างอะตอมคาร์บอน ปฏิกิริยาการปิดและเปิดวง ปฏิกิริยา ออกซิเดชันและรีดักชัน หมู่ปกป้อง การสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยใช้ซิลิคอน โบรอนและเอนไซม์ ปฏิกิริยาของอนุมูลอิสระและแพลเลเดียมในการสังเคราะห์ สารอินทรีย์ งานวิจัยปัจจุบันทางด้านอินทรีย์สังเคราะห์ Organic synthetic methodology. Functionalization and interconversion of functional groups. ตรวจสอบ Formation of carbon-carbon bonds. Ring closure and ring opening reactions. Oxidation and reduction reactions. Protecting groups. Organic synthesis using silicon, boron and enzymes. Radical reactions and palladium in organic synthesis. Current research in organic synthesis.	3(3-0-6)
01403622**	ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์ (Methodology in Organic Synthesis) การสังเคราะห์สารประกอบที่มีโครงสร้างเป็นวงขนาดกลาง หมู่ปกป้อง การประยุกต์ในเคมีสังเคราะห์ การวิเคราะห์และการออกแบบกระบวนการ สังเคราะห์ งานวิจัยปัจจุบันอินทรีย์สังเคราะห์ Synthesis of medium-size ring compounds. Protecting groups. Applications in synthetic chemistry. Analysis and design of synthetic processes. Current research in organic synthesis.	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01403623**	<p>เคมีอินทรีย์ทางยา (Organic Medicinal Chemistry)</p> <p>หลักการของการค้นพบและออกแบบยา เมแทบอลิซึมและการนำส่งยา กลไกการออกฤทธิ์และเป้าหมายของยา การพัฒนายา ตัวอย่างยาที่สำคัญ นาโนเวชภัณฑ์</p> <p>Principles of drug discovery and design. Drug metabolism and delivery. Mechanisms of action and drug targets. Drug development. Examples of important drugs. Nanomedicines.</p>	3(3-0-6)
01403644**	<p>เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ (Surface Chemistry and Colloid Chemistry)</p> <p>หลักการของเคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ รอยต่อระหว่างวัฏภาคและปรากฏการณ์ที่รอยต่อ ความตึงผิว มุมสัมผัส การเกิดหยดของของเหลว ปรากฏการณ์แคพิลลารี วัสดุด้านการเปียกน้ำ ชนิดของระบบคอลลอยด์ อนุภาคคอลลอยด์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคในของเหลว ทฤษฎีของพื้นผิวร่วมไฟฟ้า ทฤษฎีประจุไฟฟ้าสองชั้น จลนพลศาสตร์เชิงไฟฟ้า เสถียรภาพและการทำลายเสถียรภาพทางคอลลอยด์ การดูดซับแก๊สบนของแข็งและไอโซเทอร์ม วัสดุรูพรุน สารลดแรงตึงผิว ไมเซลล์และอุณหพลศาสตร์ของไมเซลล์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนาโนที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยผสมผสานหลายสาขาวิชาเพื่อความยั่งยืนที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Principles of surface and colloidal chemistry. Interfaces and interfacial phenomena. Surface tension. Contact angle. Droplet formation. Capillarity. Superhydrophobic materials. Types of colloidal systems. Colloidal particles. Brownian motion. Electrified interface theory. Electric double layer theory. Electrokinetic. Colloidal stability and destabilization. Adsorption of gas on solid and adsorption isotherms. Porous materials. Surfactants. Micelles and thermodynamics of micelles. Related nanoscience and nanotechnology. Related multidisciplinary research for sustainability.</p>	3(3-0-6)
01403648**	<p>เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง (Electrochemistry for Advanced Materials)</p> <p>วัสดุขั้นสูง หลักการทางเคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง วิธีทางเคมีและทางเคมีไฟฟ้าสำหรับการสังเคราะห์ ผลิตรวม การวิเคราะห์คุณลักษณะสมบัติ และพฤติกรรมทางเคมีไฟฟ้าของวัสดุขั้นสูง การประยุกต์วัสดุขั้นสูงและแนวทางสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>Advanced materials. Principles of electrochemistry for advanced materials. Chemical and electrochemical methods for synthesis, fabrication, characterization and electrochemical behaviors of advanced materials. Applications for advanced materials and approaches to sustainable development.</p>	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01403651**	<p>พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง (Advanced Polymer Composites)</p> <p>วัสดุในพอลิเมอร์ประกอบ ผิวยึดและอินเทอร์เฟซในพอลิเมอร์ประกอบ กระบวนการแปรรูปและผลิตรกรรม สมบัติเชิงกล การออกแบบของพอลิเมอร์ประกอบและการประยุกต์เฉพาะด้าน พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ</p> <p>Materials for polymer composites. Interfaces and interphases of polymer composites. Processing and fabrication. Mechanical properties. Polymer composites design and special applications. Biodegradable polymers.</p>	2(2-0-4)
01403652**	<p>การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี (Chemical Industrial Catalysis)</p> <p>การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี การออกแบบ การคัดเลือก การใช้ และสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาในสารละลาย การเร่งปฏิกิริยาด้วยเอนไซม์ การเร่งปฏิกิริยาด้วยพอลิเมอร์ การเร่งปฏิกิริยาในโพรงระดับโมเลกุลและบนพื้นผิว สเปกโทรสโกปีในการเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา กรณีศึกษาการเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี</p> <p>Chemical industrial catalysis. Catalyst design, selection, uses and properties. Catalysis in solutions. Catalysis by enzymes. Catalysis by polymers. Catalysis in molecular-scale cavities and on surfaces. Spectroscopy in catalysis. Deactivation of catalysts. Case studies on catalysis in chemical industries.</p>	2(2-0-4)
01403653**	<p>เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ (Chemical Technology of Biofuel)</p> <p>การผลิตเอทานอลจากลิกโนเซลลูโลสของสารชีวมวล แหล่งวัตถุดิบของสารชีวมวล การบำบัดเบื้องต้นของสารชีวมวล เทคโนโลยีการเปลี่ยนเซลลูโลสเป็นเอทานอล การเปลี่ยนเอมิเซลลูโลสเป็นเอทานอล กระบวนการผลิตเอทานอลขั้นสูง วิธีวิเคราะห์ทางเคมีในกระบวนการผลิตเอทานอล เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล วิธีวิเคราะห์ทางเคมีในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลและกลีเซอริน กรณีศึกษาและการประยุกต์</p> <p>Production of ethanol from lignocellulose biomass. Biomass feedstock resources. Pretreatment of biomass. Cellulose bioconversion technology. Hemicellulose conversion to ethanol. Advanced processes in ethanol production. Methods for chemical analysis in ethanol processes. Technology in biodiesel production. Methods for chemical analysis in biodiesel processes and glycerin. Case studies and applications.</p>	2(2-0-4)

** รายวิชาปรับปรุง

01403654**	<p>สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตกรรม (Rubber Compounds and Fabrication Technology)</p> <p>ยางและวัสดุยืดหยุ่น สารเติมแต่ง การพัฒนาสารประกอบจากยางและเทคนิคการผสม สารยืดหยุ่นเทอร์มอพลาสติก ยางผสม เทคโนโลยีผลิตกรรม การทดสอบและการกำหนดลักษณะเฉพาะ การลดและการกำจัดของเสีย แนวโน้มปัจจุบันในการวิจัยเกี่ยวกับยาง</p> <p>Rubber and elastomeric materials. Additives. Development of rubber compound and compounding technique. Thermoplastic elastomers. Rubber blends. Fabrication technology. Testing and specifications. Waste reduction and disposal. Current trends in rubber research.</p>	2(2-0-4)
01403691**	<p>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (Advanced Research Methodology in Chemistry)</p> <p>งานวิจัยและเทคนิคขั้นสูงทางเคมี การเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ หลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี จริยธรรมในการวิจัยและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี การสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เคมี ปัญญาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางเคมี</p> <p>Advanced research and techniques in chemistry. Scientific writing. Research principles and methods in chemistry. Research integrity and safety in chemical laboratories. Communication of chemical science information. Artificial intelligence in chemical research.</p>	3(3-0-6)
01403693*	<p>เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน (Frontier Chemistry for Sustainability)</p> <p>เศรษฐกิจชีวภาพ-หมุนเวียน-สีเขียว การทดแทนสารและกระบวนการทางเคมีอย่างยั่งยืน ทรัพยากรหมุนเวียน พลังงานทางเลือก การคุ้มครองสังคมและสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาทางเคมี การสังเคราะห์สารอินทรีย์และการวิเคราะห์ทางเคมีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตและการจัดการผลิตภัณฑ์เคมีอย่างยั่งยืน การวิจัยแนวหน้าด้านเคมีเพื่อความยั่งยืน</p> <p>Bio-circular-green economy. Sustainable substitution of substances and processes in chemistry. Renewable resources. Alternative energy. Social and environmental protection from chemical development . Organic synthesis and environmentally friendly chemical analysis. Sustainable chemical product manufacturing and management. Frontier research in sustainable chemistry.</p>	3(3-0-6)
01403696	<p>เรื่องเฉพาะทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)</p> <p>เรื่องที่น่าสนใจทางเคมีในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in chemistry at the doctoral degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01403697	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางด้านเคมีในระดับปริญญาเอก Presentation and discussion on current interesting topics in chemistry at the doctoral degree level.</p>	1
01403698	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางด้านเคมีระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in chemistry at the doctoral degree level and compile into a written report.</p>	1-3
01403699	<p>วิทยานิพนธ์ (Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์ Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.</p>	1-48

3.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสนอกหลักสูตร

- 01403511 เคมีของแข็งอนินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Inorganic Solid Chemistry)
คริสตัลโลกราฟี ทฤษฎีแถบพลังงาน หลักการของสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางไฟฟ้า และแม่เหล็กของวัสดุของแข็ง การออกแบบวัสดุอนินทรีย์ที่มีสมบัติตามต้องการ โดยคำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน
Crystallography. Band theory. Principles of semiconductors. Electrical and magnetic properties of solid materials. Inorganic materials design with tailored properties considering environmental impact and sustainable development.
- 01403512 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)
(Organometallic Chemistry)
สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุหมู่หลักและธาตุแทรนซิชัน วิธีการทางสเปกโทรสโกปีในการวิเคราะห์โครงสร้าง ปฏิริยาออร์แกโนเมทัลลิกมูลฐาน การเร่งปฏิริยาออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ในอินทรีย์สังเคราะห์
Organometallic compounds of main-group and transition elements. Spectroscopic methods for structural elucidation. Fundamental organometallic reactions. Organometallic catalysis. Applications in organic synthesis.
- 01403513 การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ระดับโมเลกุล 3(3-0-6)
(Applications of Group Theory for Molecular Analysis)
สมมาตร กลุ่ม และสมบัติพื้นฐานของกลุ่ม กลุ่มย่อยและคลาส เมทริกซ์กลุ่มสมมาตรและการแทนกลุ่ม การรวมเชิงเส้นที่ปรับให้เหมาะสมกับสมมาตร การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มใน สเปกโทรสโกปีการสั่น การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มใน โครงสร้างและการเกิดพันธะ สมมาตรของสถานะอเล็กทรอนิกส์ สเปกตรัมอเล็กทรอนิกส์ของโลหะทรานซิชัน สมมาตรของออร์บิทัลและปฏิริยาเคมี
Symmetry, groups and basic properties. Subgroups and classes. Matrices. The symmetry groups and representations of groups. Symmetry-adapted linear combination. Applications of group theory to vibrational spectroscopy. Applications of group theory to structure and bonding. Symmetries of electronic states. Electronic spectra of transition metals. Orbital symmetry and chemical reactions.
- 01403514 ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ 2(2-0-4)
(Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry)
การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงโมเลกุลของสารประกอบอนินทรีย์ การศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาค อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม กล้องจุลทรรศน์อเล็กตรอนทั้งแบบส่องกราดและส่องผ่าน
Molecular structure analysis for inorganic compounds. Microscopic structure investigation. Infrared spectroscopy. Raman spectroscopy. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Electron

	spin resonance spectroscopy. Atomic force microscopy. Scanning and transmission electron microscopy.	
01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง (Advanced Coordination Chemistry) โครงสร้างของสารเชิงซ้อน โครงสร้างเชิงสเตอริโอเคมีที่ไม่แข็งเกร็ง ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล การซ้อนเหลื่อมเชิงมุม เสถียรภาพของสารเชิงซ้อน สมบัติแม่เหล็ก ปฏิกิริยาโฟโตเคมีของสารเชิงซ้อนของโลหะแทรนซิชัน โครงสร้าง สมบัติทางเคมีและการพิสูจน์โครงสร้างของกลุ่มสารเชิงซ้อนโดยวิธีทางสเปกโทรส โกปี สารเชิงซ้อนชีวอนินทรีย์ Structure of complexes. Stereochemically nonrigid structures. Molecular orbital theory. Angular overlap. Stability of complexes. Magnetic properties. Photochemical reactions of transition metal complexes. Structure, chemical properties, and structural elucidation of complex clusters by spectroscopic methods. Bioinorganic complexes.	3(3-0-6)
01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน (Materials Chemistry for Renewable and Sustainable Energy) หลักการเปลี่ยนพลังงาน ระบบพลังงานแบบดั้งเดิมและพลังงานหมุนเวียน แนวคิดของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน พลังงานไฮโดรเจน เซลล์เชื้อเพลิง วัสดุเพียโซอิเล็กทริก แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน ตัวเก็บประจุไฟฟ้าเคมี เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอินทรีย์และอนินทรีย์ การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนและ ยั่งยืน Principles of energy conversion. Conventional and renewable energy systems. Concepts of the renewable energy technology. Hydrogen energy. Fuel cell. Piezoelectric materials. Lithium-ion batteries. Electrochemical capacitors. Organic and inorganic solar cells. Applications of renewable and sustainable energy.	3(3-0-6)
01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน (Chemistry of F-block Elements and Boron) การสังเคราะห์ ปฏิกิริยา และสมบัติทางเคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน Syntheses, reactions, and chemical properties of F-block elements and boron.	2(2-0-4)
01403518	การวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุด้วยรังสีเอกซ์อย่างชาญฉลาดและยั่งยืน (Smart and Sustainable X-ray Characterization of Materials) หลักการและการประยุกต์เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์แบบผงและแบบผลึก เดี่ยว เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ที่มุมแคบ โฟโต อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปีของรังสี เอกซ์ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์และมีกรณีศึกษา Principles and applications of powder and single-crystal X-ray diffraction techniques. X-ray scattering techniques. Small angle X-ray scattering techniques. X-ray photoelectron spectroscopy. X-ray fluorescence spectroscopy. X-ray absorption techniques and case studies.	2(2-0-4)

01403519	<p>เคมีซูพราโมเลกุล (Supramolecular Chemistry)</p> <p>เคมีโฮสต์-เกสต์ และการจัดจำของโมเลกุล แผ่นแบบและกระบวนการประกอบโมเลกุล วิธีทางกายภาพที่ใช้ในเคมีซูพราโมเลกุล สวิตซ์โมเลกุลโดยอิเล็กทรอนิกส์และการถ่ายโอนพลังงาน ประตูลัญญานตรระเชิงโมเลกุลและกลอุกรณ์ระดับโมเลกุล งานวิจัยปัจจุบันด้านเคมีซูพราโมเลกุล</p> <p>Host-guest chemistry and molecular recognition. Templates and molecular self-assembly process. Physical methods used in supramolecular chemistry. Molecular switches via electron and energy transfers. Molecular logic gates and molecular-scale devices. Current research in supramolecular chemistry.</p>	2(2-0-4)
01403523	<p>การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ (Structural Determination of Organic Compounds)</p> <p>วิธีทางสเปกโทรสโกปีสำหรับการหาโครงสร้างทางเคมีของสารอินทรีย์ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ปัญหาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์และตีความข้อมูลสเปกตรัม เคมีสีเขียวในการหาโครงสร้างของสารอินทรีย์</p> <p>Spectroscopic methods for chemical structure determination of organic compounds. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Mass spectrometry. Infrared spectroscopy. Artificial intelligence in spectral data analysis and interpretation. Green chemistry in structural determination of organic compounds.</p>	3(3-0-6)
01403524	<p>เคมีอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Chemistry)</p> <p>พันธะเคมีและโครงสร้างของโมเลกุลอินทรีย์ สเตอริโอเคมี วิธีการศึกษากลไกปฏิกิริยาอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการขจัด ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก ปฏิกิริยาการแทนที่บนวงแอโรแมติก ปฏิกิริยาแบบอนุมูลอิสระ เคมีของคาร์บอนและไนโตรเจน โฟโตเคมี แนวโน้มใหม่ในปฏิกิริยาอินทรีย์</p> <p>Chemical bonding and structure of organic molecules. Stereochemistry. Methods of studying organic reaction mechanisms. Substitution reactions. Addition reactions. Elimination reactions. Oxidation and reduction reactions. Pericyclic reactions. Aromatic substitution reactions. Radical reactions. Carbene and nitrene chemistry. Photochemistry. Emerging trends in organic reactions.</p>	3(3-0-6)
01403525	<p>กลยุทธ์ในอินทรีย์สังเคราะห์ (Strategies in Organic Synthesis)</p> <p>การวิเคราะห์การสังเคราะห์แบบย้อนกลับ กลยุทธ์สำหรับการควบคุมสเตอริโอเคมี การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอน กลยุทธ์ของหมู่ป้องกัน การสังเคราะห์ยาและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ แนวโน้มและกลยุทธ์ที่ทันสมัยในการสังเคราะห์สารอินทรีย์</p> <p>Retrosynthetic analysis. Strategies for stereochemical control. Formation of carbon-carbon bonds. Protecting group strategies. Synthesis of drugs and bioactive natural products. Modern trends and strategies in organic synthesis..</p>	3(3-0-6)

01403526	<p>ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Products)</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างเมแทบอไลต์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ ปฏิกริยาทางเคมีและเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวสังเคราะห์ การออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ งานวิจัยปัจจุบันทางด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</p> <p>Relationship between primary and secondary metabolites. Chemical reactions and enzymes involved in biosynthetic pathways. Biological activities of natural products. Current research in natural products.</p>	3(3-0-6)
01403527	<p>เคมีเชิงชีวภาพและเคมีทางยา (Biological and Medicinal Chemistry)</p> <p>แนวคิดทางเคมีอินทรีย์ในระบบชีวภาพ พอลิเมอร์ทางชีวภาพและการทำงานโครงสร้างและการทำงานของโปรตีน การเร่งปฏิกิริยาด้วยเอนไซม์ จลนพลศาสตร์และการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ประเภทของเป้าหมายยา เกล็ดขงจลนศาสตร์และเภสัชจลนศาสตร์ วิธีการและเครื่องมือสำหรับเคมีทางยา การค้นพบยา การออกแบบยาและการพัฒนายา กลไกของยาปฏิชีวนะในระดับโมเลกุล การดื้อยาปฏิชีวนะ กลไกของยาต้านเชื้อราและไวรัสในระดับโมเลกุล</p> <p>Organic chemistry concepts in biological systems. Biopolymers and their functions. Protein structures and functions. Enzyme catalysis. Enzyme kinetics and inhibition. Types of drug targets. Pharmacodynamics and pharmacokinetics. Methods and tools in medicinal chemistry. Drug discovery. Drug design and development. Mechanisms of antibiotics at the molecular level. Antibiotic resistance. Molecular mechanisms of antifungal and antiviral agents.</p>	3(3-0-6)
01403528	<p>เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร (Organometallic Chemistry and Asymmetric Synthesis)</p> <p>เคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ปฏิกริยาคัพปลิง ปฏิกริยาการปิดวง ปฏิกริยาไอโซเมอไรเซชัน ปฏิกริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกริยาคาร์บอนิลชัน โดยใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกและสารประกอบอินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การสังเคราะห์แบบอสมมาตรของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ</p> <p>Chemistry of organometallic compounds. Coupling reactions, cyclization reactions, isomerization reactions, oxidation and reduction reactions, carbonylation reactions catalyzed by organometallic compounds. Asymmetric synthesis catalyzed by organometallic and organic compounds. Asymmetric synthesis of bioactive natural products.</p>	3(3-0-6)
01403531	<p>การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์ (Quality Assurance in Analytical Chemistry)</p> <p>วิธีการและเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลปัจจุบัน วิธีการมาตรฐานและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี</p> <p>Methods and tools for data analysis by current data analysis tools. Standard methods and safety in chemical laboratory.</p>	2(2-0-4)

01403533	<p>เทคนิคการแยกสารทางเคมี (Separation Techniques in Chemistry)</p> <p>ทฤษฎี วิชาการเครื่องมือพื้นฐานและขั้นสูงของโครมาโทกราฟีและเทคนิคที่ใช้ งานร่วมกัน แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง โครมาโทกราฟีของไหลเหนือจุดวิกฤต แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส การเตรียม ตัวอย่างและงานวิจัยระดับแนวหน้า</p> <p>Theories, basic and advanced instrumentation of chromatography and ancillary techniques. Gas chromatography. High performance liquid chromatography. Supercritical fluid chromatography. Capillary electrophoresis. Sample preparation and cutting-edge research.</p>	3(3-0-6)
01403534	<p>วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า (Electroanalytical Methods)</p> <p>หลักการทางเคมีไฟฟ้า กระบวนการขนส่งมวล จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ ขั้วไฟฟ้า เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า การประยุกต์ใช้เทคนิควิเคราะห์ทาง เคมีไฟฟ้าในการวิจัยสมัยใหม่</p> <p>Electrochemical principles. Mass transport process. Kinetic of electrode reaction. Electroanalytical techniques. Applications of electroanalytical techniques in modern research.</p>	3(3-0-6)
01403535	<p>สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์ (Analytical Spectroscopy)</p> <p>แนวคิดทางทฤษฎี ระเบียบวิธี วิชาการเครื่องมือ การประยุกต์ใช้เทคนิคทาง สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยระดับแนวหน้า</p> <p>Theoretical concepts. Methodology. Instrumentation. Applications of spectroscopic techniques in cutting-edge research.</p>	3(3-0-6)
01403537	<p>อุณหภาพวิเคราะห์ (Thermal Analysis)</p> <p>หลักการของอุณหภาพวิเคราะห์ การวัดน้ำหนักโดยความร้อนและการวัด น้ำหนักโดยความร้อนเชิงอนุพันธ์ อุณหภาพวิเคราะห์โดยผลต่างเชิงอนุพันธ์ การวัดปริมาณความร้อนแบบกราดผลต่างเชิงอนุพันธ์ ไดลาโตเมทรี อุณหวิเคราะห์เชิงกล การวิเคราะห์เชิงกลแบบไดนามิก การวิเคราะห์ความร้อน พร้อมกัน การวิเคราะห์แก๊สที่เกิดขึ้นในอุณหภาพวิเคราะห์ การประยุกต์อุณหภาพ วิเคราะห์ในงานวิจัยระดับแนวหน้า</p> <p>Principles of thermal analysis. Thermogravimetry and derivative thermogravimetry. Differential thermal analysis. Differential scanning calorimetry. Dilatometry. Thermomechanical analysis. Dynamic mechanical analysis. Simultaneous thermal analysis. Evolved gas analysis in thermal analysis. Applications of thermal analysis in cutting-edge research.</p>	2(2-0-4)
01403541	<p>ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ (Mathematical Methods in Physical Chemistry)</p> <p>สมการเชิงอนุพันธ์และการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข เมทริกซ์และพีชคณิตเชิงเส้น การวิเคราะห์เชิงฟูเรียร์และสมการปัวซอง ทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ การ คำนวณทางคณิตศาสตร์และการจำลองระบบเคมี</p>	3(3-0-6)

- Differential equations and numerical solutions. Matrices and linear algebra. Fourier analysis and Poisson equation. Probability theory and statistics. Mathematical computation and chemical system simulation.
- 01403542 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (Practical Physical Chemistry) 3(1-6-5)
- การประยุกต์ทฤษฎีและหลักการเคมีเชิงฟิสิกส์ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ผลการทดลอง การใช้เครื่องมือทันสมัยในการศึกษาปฏิกิริยาเคมี สมบัติทางกายภาพ และกระบวนการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเคมี การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง การจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเข้าใจเคมีเชิงฟิสิกส์อย่างลึกซึ้ง
- Applications of physical chemistry theories and principles. Laboratory experiments. Analysis of experimental results. The use of modern tools for studying chemical reactions, physical properties and physical processes related to chemistry. Utilizing advanced scientific instruments. Mathematical simulations for a deeper understanding of physical chemistry.
- 01403543 ทฤษฎีกลุ่ม (Group Theory) 3(3-0-6)
- ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ การศึกษากลุ่มสมมาตรของโมเลกุล กลุ่มจุดสมมาตร และตัวแทนกลุ่ม การรวมเชิงเส้นของสมมาตรที่ดัดแปลง การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มกับ กลศาสตร์ควอนตัมและปัญหาทางสเปกโทรสโกปี การสั่นของโมเลกุล
- Mathematical theory. Study of the symmetry groups of molecules, point groups, and group representations. Symmetry-adapted linear combinations. Applications of group theory to quantum mechanics and spectroscopic problems. Molecular vibrations.
- 01403544 จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics and Mechanism of Chemical Reactions) 3(3-0-6)
- ทฤษฎีจลน์ของปฏิกิริยามูลฐาน ทฤษฎีการชน ทฤษฎีสถานะแทรนซิชัน จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาซับซ้อน ปฏิกิริยาที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่เร็ว การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องในการ พยากรณ์ปฏิกิริยาเคมี การใช้เคมีสีเขียวออกแบบกระบวนการเคมีที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม การใช้วิทยาศาสตร์ข้อมูลเพื่อสังเคราะห์ข้อมูลทางเคมี
- Kinetic theory of elementary reactions. Collision theory. Transition-state theory. Kinetics and mechanisms of complex reactions. Catalytic reactions. Fast reactions. Applications of artificial intelligence and machine learning for predicting chemical reactions. Utilization of green chemistry to design environmentally friendly chemical processes. Use of data science to synthesize chemical data.
- 01403545 วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน (Functional Nanomaterials) 3(3-0-6)
- สมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และวิศวกรรมของวัสดุนาโนฟังก์ชัน กระบวนการ สังเคราะห์วัสดุนาโน เทคนิคในการพัฒนาและปรับปรุงวัสดุนาโน การประยุกต์วัสดุนาโน

นาโน การพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

Chemical, physical, and engineering properties of functional nanomaterials. Nanomaterial synthesis processes. Techniques for developing and improving nanomaterials. Applications of nanomaterials. Development of eco-friendly technologies supporting sustainable development goals.

01403546

เคมีเชิงคอมพิวเตอร์

3(2-3-6)

(Computational Chemistry)

เคมีควอนตัมพื้นฐาน วิธีการคำนวณในเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์สมบัติของโมเลกุล กลไกปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์และตีความผลการคำนวณ การประยุกต์เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ แนวนอนและทิศทางในอนาคตของเคมีเชิงคอมพิวเตอร์

Basic quantum chemistry. Computational methods in computational chemistry. Computational chemistry software. Molecular properties analysis. Chemical reaction mechanisms. Analysis and interpretation of computational results. Applications of computation chemistry. Trends and future directions in computational chemistry.

01403547

กลศาสตร์สถิติทางเคมี

3(3-0-6)

(Statistical Mechanics in Chemistry)

การประยุกต์หลักทางสถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็นในทางเคมี สมบัติอุณหพลวัตของระบบมหภาค กลศาสตร์แบบฉบับและกลศาสตร์ควอนตัมของอะตอมและโมเลกุล ทฤษฎีสถานะทรานซิชัน การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์

Applications of statistical principles and probability theory in chemistry. Thermodynamic properties of macroscopic systems. Classical mechanics and quantum mechanics of atoms and molecules. Transition state theory. Computer simulations.

01403548

กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี

3(3-0-6)

(Quantum Mechanics in Chemistry)

พัฒนาการของเคมีควอนตัม แนวคิดคลื่นแบบคลาสสิก สมการชเรอดิงเงอร์ ตัวดำเนินการ หลักการพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม ระบบแบบจำลองทางกลศาสตร์ควอนตัม วิธีการประมาณค่า อะตอมหลายอิเล็กตรอน พันธะเคมีในโมเลกุลที่มีหนึ่งและสองอิเล็กตรอน ทฤษฎีเชิงคุณภาพของพันธะเคมี ระเบียบวิธีฮาร์ทรี-ฟอก-รูธาน

Development of quantum chemistry. Classical wave concepts. The Schrödinger equation. Operators. Fundamental principles of quantum mechanics. Quantum mechanical model systems. Approximation methods. Many-electron atoms. Chemical bonding in one- and two-electron molecules. Qualitative theories of chemical bonding. The Hartree-Fock-Roothaan method.

01403549	<p>เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ (Chemistry of Heterogeneous Catalysis)</p> <p>การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ กระบวนการเคมีบนพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ การดูดซับและการคลายซับ การออกแบบ การสังเคราะห์และการหาคุณลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์</p> <p>Heterogeneous catalysis. Heterogeneous catalysts. Chemical processes on the surface of heterogeneous catalysts. Adsorption and desorption. Design, synthesis and characterization of heterogeneous catalysts. Green heterogeneous catalysis. Green production of heterogeneous catalysts.</p>	3(3-0-6)
01403551	<p>เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Chemistry)</p> <p>อุตสาหกรรมเคมี โครงสร้างของเคมีภัณฑ์ กระบวนการเตรียมวัตถุดิบให้บริสุทธิ์เพื่อการผลิตเคมีภัณฑ์อนินทรีย์และอินทรีย์ การประยุกต์ในอุตสาหกรรม</p> <p>Chemical industry. Structure of chemicals. Raw materials refining processes for production of inorganic and organic chemicals. Applications in industries.</p>	2(2-0-4)
01403552	<p>อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม (Chemical Industrial Thermodynamics and Kinetics)</p> <p>กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์และการแก้โจทย์ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์พื้นฐาน แนวคิดและตัวแปรที่วัดได้ของระบบอุณหพลศาสตร์แบบเดี่ยวและระบบผสม ระบบอุณหพลศาสตร์และระบบจริง แนวคิดทางจลนพลศาสตร์เคมี การศึกษาสมการอัตราและการวิเคราะห์ของปฏิกิริยาแบบเอกพันธุ์และวิวิธพันธุ์ สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง กระบวนการถ่ายโอนภายนอกและภายใน การออกแบบของปฏิกิริยาที่มีตัวเร่งแบบวิวิธพันธุ์</p> <p>First and second laws of thermodynamics and their problem solving in industrial chemistry. Fundamental relations, concepts and measurable variables of ideal single and mixed systems. Ideal and real systems. Concepts in chemical kinetics. Studies of rate equations and analysis of homogeneous and heterogeneous reactions. Properties of solid catalysts. External and internal transport processes. Design in heterogeneous catalytic reactions.</p>	2(2-0-4)
01403553	<p>เคมีเครื่องสำอาง (Cosmetic Chemistry)</p> <p>หน้าที่และสมบัติของสารที่ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง หลักการคิดค้นและพัฒนาสูตรเครื่องสำอางแต่ละประเภท กระบวนการและเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง การทดสอบสมบัติทางจุลชีววิทยาและความคงตัวของเครื่องสำอาง กฎระเบียบและแนวทางปฏิบัติสำหรับการผลิตเครื่องสำอาง</p> <p>Functions and properties of ingredients used in cosmetics. Principles of cosmetic formulation and development. Processes and equipment used in cosmetic production. Microbiological and stability</p>	2(2-0-4)

	testing of cosmetics. Regulations and guidelines for cosmetic product manufacturing.	
01403554	<p>การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม (Industrial Unit Operations)</p> <p>การประยุกต์การถ่ายโอนโมเมนตัม การถ่ายเทความร้อนและมวลในหน่วยปฏิบัติการทางอุตสาหกรรม การระเหย การทำแห้ง การตกผลึก กระบวนการแยกไอและของเหลว ของเหลวและของเหลว และของไหลและของแข็ง กระบวนการแยกโดยใช้เมมเบรน</p> <p>Applications of momentum. Heat and mass transport in industrial unit operations. Evaporation. Drying. Crystallization. Vapor-liquid, liquid-liquid and fluid-solid separation processes. Membrane separation processes.</p>	2(2-0-4)
01403555	<p>เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ (Chemistry and Technology of Textile Coloration)</p> <p>การจำแนกและการสังเคราะห์สีย้อม สารเคมีช่วยการย้อมสี เทคโนโลยีการย้อมสีสิ่งทอ การพิมพ์และการตกแต่งผ้า การวัดและการทดสอบสี งานวิจัยปัจจุบันทางด้านสีสิ่งทอ</p> <p>Classification and synthesis of dyes. Auxiliary chemicals for dyeing. Technology of textile dyeing. Printing and finishing. Color measurement and testing. Current research in textile coloration.</p>	2(2-0-4)
01403556	<p>เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม (Surface Analytical Techniques in Industries)</p> <p>พื้นผิวของวัสดุ ระบบสุญญากาศ ปั๊มสุญญากาศ โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ แมสสเปกโตรเมทรีของไอออนทุติยภูมิโดยไหม้ออฟฟเฟิลด์ ไมโครสโกปีเชิงแรงอะตอม กรณีสึกษาและการประยุกต์</p> <p>Surfaces of materials. Vacuum systems. Vacuum pumps. X-ray photoelectron spectroscopy. Time-of-flight secondary ion mass spectrometry. Case studies and applications.</p>	2(2-0-4)
01403558	<p>เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Chemistry)</p> <p>การออกแบบพอลิเมอร์ การควบคุมการเตรียมพอลิเมอร์และการดัดแปรทางเคมี การดัดแปรพอลิเมอร์ธรรมชาติ พอลิเมอร์เฉพาะอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติ การทำนายสมบัติ ผลิตรวมและวิทยาการกระแส ปฏิกริยาของพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง การประยุกต์และเทคโนโลยีของพอลิเมอร์ แนวโน้มและทิศทางในอนาคตของพอลิเมอร์</p> <p>Design of polymers. Control of polymerization and chemical modification. Modification of natural polymers. Special polymers. Structure-property correlation. Property prediction. Fabrication and rheology. Reactions of polymers. Additives. Applications and technology of polymers. Trends and future directions in polymers.</p>	2(2-0-4)

01403559	<p>เคมีสะอาด (Green Chemistry)</p> <p>หลักการของเคมีสะอาด วัสดุตั้งต้นทางเลือก การสังเคราะห์ รีเอเจนต์และสถานะของปฏิกิริยาทดแทน เทคโนโลยีชีวเคมี การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้ง แนวโน้มและทิศทางในอนาคตของเคมีสะอาด</p> <p>Principles of green chemistry. Alternative starting materials. Syntheses. Reagents and substitutional reaction conditions. Biochemical technology. Chemical conversion and utilization of agro-based products and waste materials. Trends and future directions in green chemistry.</p>	2(2-0-4)
01403571	<p>การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Molecular Design)</p> <p>แนวคิดการออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างโครงสร้างและฤทธิ์ทางชีวภาพ และความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างโครงสร้างกับสมบัติทางกายภาพของยาหรือวัสดุ การออกแบบยาโดยใช้ลิแกนด์ การออกแบบยาโดยใช้โครงสร้าง การคัดสรรเสมือนจริง พิษวิทยาคำนวณ การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ด้วยเครื่องในการค้นคว้ายาและวัสดุ</p> <p>Concepts of computer-aided molecular design. Quantitative structure-activity relationship (QSAR) and quantitative structure-property relationship (QSPR) for drugs and materials. Ligand-based drug design. Structure-based drug design. Virtual screening. Computational toxicology. Applications of artificial intelligence and machine learning in drug and materials discovery.</p>	3(3-0-6)
01403572	<p>เคมีสถานะของแข็ง (Solid State Chemistry)</p> <p>โครงสร้างผลึก พันธะเคมีในของแข็ง ทฤษฎีอิเล็กตรอนเสรีของโลหะ ทฤษฎีแถบของของแข็ง กลศาสตร์ควอนตัมในของแข็ง สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติเชิงแสงของของแข็ง ปฏิกิริยาเคมีในระบบของแข็งและพื้นผิว การประยุกต์เคมีสถานะของแข็งในการวิจัย</p> <p>Crystal structures. Chemical bonding in solids. Free electron theory of metals. Band theory of solids. Quantum mechanics in solids. Electrical, magnetic, and optical properties of solids. Chemical reactions in solid and surface systems. Applications of solid state chemistry in research.</p>	3(3-0-6)
01403573	<p>การจำลองแบบและปัญญาประดิษฐ์ในเคมีเชิงชีววิทยา (Modelling and Artificial intelligence in Biological Chemistry)</p> <p>ความรู้เบื้องต้นของโครงสร้างของสารชีวโมเลกุล ฐานข้อมูลชีวสารสนเทศ หลักการสร้างแบบจำลองไฮโมโลยี การจำลองจับกันระหว่างของโมเลกุล แนวคิดการสร้างแบบจำลองและการจำลองทางชีวโมเลกุล การสร้างแบบจำลองยาและสารออกฤทธิ์ หลักการของการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล เทคนิคขั้นสูงในการจำลองปัญญาประดิษฐ์สำหรับเคมีเชิงชีววิทยา</p>	3(3-0-6)

	<p>Introduction to biomolecule structures. Bioinformatic databases. Principles of homology modelling. Molecular docking. Concepts of biomolecular modelling and simulation. Drug and active compound modelling. Principles of molecular dynamics simulations. Advanced techniques in simulations. Artificial intelligence in biological chemistry.</p>	
01403581	<p>เคมีของอัญมณี (Chemistry of Gemstones)</p> <p>ชนิดและสมบัติของอัญมณีธรรมชาติ กระบวนการผลิตอัญมณีสังเคราะห์ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และเชิงแสงของอัญมณี เทคนิคและเครื่องมือที่ทันสมัยสำหรับการระบุชนิดอัญมณี</p> <p>Types and properties of natural gemstones. Production process of synthetic gemstones. Physical, chemical and optical properties of gemstones. Modern techniques and instruments for gemstone identification.</p>	2(2-0-4)
01403592	<p>การเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์ (Writing Scientific Research Articles for Publication)</p> <p>โครงสร้างของบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การประเมินบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การวิเคราะห์และเรียบเรียงผลการวิจัยให้เป็นประเด็นหลักและองค์ความรู้ ส่วนประกอบหลักของบทความวิจัย การตั้งชื่อเรื่องและการเขียนบทคัดย่ออย่างมีประสิทธิภาพ การพิจารณาเลือกวารสารเพื่อการตีพิมพ์ การเตรียมต้นฉบับ การส่งบทความ การตอบข้อคิดเห็นของบรรณาธิการและผู้ประเมินบทความอย่างเป็นระบบ</p> <p>Structure of scientific research articles. Criteria for manuscript evaluation by expert reviewers. Analysis and organization of research results into key themes and bodies of knowledge. Main components of a research article. Formulation of titles and effective abstract writing. Considerations for selecting journals for publication. Manuscript preparation. Article submission. Systematic responses to comments from editors and reviewers.</p>	2(2-0-4)

3.6 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

หลักสูตร แผน 1.1

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิชาเอกบังคับ							
01403691 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี	1. วิเคราะห์ปัญหาทางด้านเคมีเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัยได้	✓					
	2. เขียนเสนอโครงการวิจัยหรือรายงานวิจัย หรือบทความวิจัย โดยอาศัยหลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางเคมีได้	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลวิจัยทางเคมีในรูปแบบที่หลากหลาย โดยสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลสืบค้นและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่องานวิจัยได้อย่างเหมาะสม			✓			
	4. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการใช้ข้อมูลเพื่อการวิจัยได้อย่างเหมาะสม				✓		
	5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการออกแบบข้อเสนอโครงการวิจัยที่มีการร่วมงานของผู้ร่วมวิจัยหรือบูรณาการความรู้ ความเชี่ยวชาญมากกว่า 1 แขนงวิชา					✓	
01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน	1. อธิบายหลักการและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว	✓					
	2. สรุปประเด็นโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวกับงานวิจัยที่ตนเองเชี่ยวชาญได้	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เคมีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวได้			✓			
01403697 สัมมนา	1. อธิบายกระบวนการของงานวิจัยโดยใช้ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี	✓					
	2. สังเคราะห์ข้อมูลและเสนอแนะประเด็นงานวิจัยด้านเคมีอย่างมีวิจารณญาณ	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. สื่อสารทางวิชาการเกี่ยวกับงานวิจัยได้อย่างลึกซึ้ง ผ่านการนำเสนอ อภิปรายเชิงวิพากษ์ และตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานเชิงวิชาการในบริบทของการสัมมนา			✓			
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและจัดทำข้อมูลเพื่อการนำเสนอได้			✓			
	5. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการใช้ข้อมูลเพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				✓		
01403699 วิทยานิพนธ์	1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์เคมี จากการออกแบบและดำเนินการวิจัย	✓					
	2. ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการทำงานวิจัยได้อย่างเชี่ยวชาญ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ		✓				
	3. นำเสนอผลงานทางวิชาการผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการหรือการตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการ			✓			
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓			
	5. ดำเนินการวิจัยโดยคำนึงถึงหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และจรรยาบรรณนักวิจัย				✓		
	6. ทำงานวิจัยร่วมกับผู้อื่น ผ่านการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ แบ่งบทบาทหน้าที่อย่างรับผิดชอบ และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น					✓	
	7. ปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากข้อเสนอแนะที่ได้รับ						✓

หลักสูตร แผน 2.1

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิชาเอกบังคับ							
01403691 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี	1. วิเคราะห์ปัญหาทางด้านเคมีเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัยได้	✓					
	2. เขียนเสนอโครงการวิจัยหรือรายงานวิจัย หรือบทความวิจัย โดยอาศัยหลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางเคมีได้	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลวิจัยทางเคมีในรูปแบบที่หลากหลาย โดยสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลสืบค้นและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่องานวิจัยได้อย่างเหมาะสม			✓			
	4. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการใช้ข้อมูลเพื่อการวิจัยได้อย่างเหมาะสม				✓		
	5. ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นในการออกแบบข้อเสนอโครงการวิจัยที่มีการร่วมงานของผู้ร่วมวิจัยหรือบูรณาการความรู้ ความเชี่ยวชาญมากกว่า 1 แขนงวิชา					✓	
01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน	1. อธิบายหลักการและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว	✓					
	2. สรุปประเด็นโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวกับงานวิจัยที่ตนเองเชี่ยวชาญได้	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เคมีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวได้			✓			
01403697 สัมมนา	1. อธิบายกระบวนการของงานวิจัยโดยใช้ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี	✓					
	2. สังเคราะห์ข้อมูลและเสนอแนะประเด็นงานวิจัยด้านเคมีอย่างมีวิจารณญาณ	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. สื่อสารทางวิชาการเกี่ยวกับงานวิจัยได้อย่างลึกซึ้ง ผ่านการนำเสนอ อภิปรายเชิงวิพากษ์ และตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานเชิงวิชาการในบริบทของการสัมมนา			✓			
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและจัดทำข้อมูลเพื่อการนำเสนอได้			✓			
	5. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการใช้ข้อมูลเพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				✓		
01403699 วิทยานิพนธ์	1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์เคมี จากการออกแบบและดำเนินการวิจัย	✓					
	2. ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการทำงานวิจัยได้อย่างเชี่ยวชาญ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ		✓				
	3. นำเสนอผลงานทางวิชาการผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการหรือการตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการ			✓			
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓			
	5. ดำเนินการวิจัยโดยคำนึงถึงหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และจรรยาบรรณนักวิจัย				✓		
	6. ทำงานวิจัยร่วมกับผู้อื่น ผ่านการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ แบ่งบทบาทหน้าที่อย่างรับผิดชอบ และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น					✓	
	7. ปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากข้อเสนอแนะที่ได้รับ						✓
วิชาเอกเลือก							
01403611 วัสดุอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี	1. วิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ด้านพันธะเคมีกับสมบัติทางกายภาพ อิเล็กทรอนิกส์ และเชิงแสงของวัสดุอินทรีย์ได้	✓					
	2. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาโจทย์วิจัยในอุตสาหกรรมเคมีได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. เสนอแนวคิดริเริ่มงานวิจัยใหม่ ด้านวัสดุอินทรีย์เพื่อการประยุกต์ ในอุตสาหกรรมเคมีได้	✓					
	4. ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวัสดุอินทรีย์และการประยุกต์ใน อุตสาหกรรมเคมีได้อย่างเชี่ยวชาญ			✓			
01403614 นวัตกรรมตัวเร่ง ปฏิกิริยาและการ พัฒนาวัสดุเร่ง ปฏิกิริยา	1. อธิบายชนิด หน้าที่ และปัจจัยที่ ส่งผลต่อประสิทธิภาพของตัวเร่ง ปฏิกิริยา โดยใช้ความรู้เชิงลึกได้	✓					
	2. อธิบายหลักการดูดซับและ จลนศาสตร์เคมีในการออกแบบ ตัวเร่งปฏิกิริยาให้เหมาะสมกับ กระบวนการผลิต	✓					
	3. วิเคราะห์และออกแบบตัวเร่ง ปฏิกิริยาเพื่อตอบโจทย์ใน ภาควิชาอุตสาหกรรม โดยใช้ความรู้เชิง ลึกด้านปฏิกิริยาเชิงเร่งทั้งสำหรับ ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทของแข็งและ ออร์แกนอเมทัลลิก รวมทั้งคลัสเตอร์	✓					
	4. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาหรือ นวัตกรรมด้านปฏิกิริยาเชิงเร่ง พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขอย่าง เหมาะสม	✓					
	5. วิเคราะห์สาเหตุและเสนอ แนวทางแก้ปัญหาในกระบวนการ ผลิตสารเคมีที่ใช้ปฏิกิริยาเชิงเอก พันธ์และวิวิธพันธุ์อย่างมี ประสิทธิภาพ	✓					
01403621 ปฏิกิริยาและการ สังเคราะห์สารอินทรีย์ ขั้นสูง	1. เลือกใช้ปฏิกิริยาที่เหมาะสมใน การสังเคราะห์สารอินทรีย์ตาม ที่ ออกแบบไว้ได้	✓					
	2. ระบุข้อจำกัดและข้อควรระวัง ของปฏิกิริยาที่ใช้ในการสังเคราะห์ สารอินทรีย์ได้	✓					
	3. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ใน การทำปฏิกิริยาที่เหมาะสม		✓				
	4. นำเสนอข้อมูลปฏิกิริยา กลไก และข้อควรระวังของสารที่ใช้ในการ สังเคราะห์สารอินทรีย์ จากบทความ วิจัยทางวิชาการได้			✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403622 ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์	1. ออกแบบวิธีการสังเคราะห์สารอินทรีย์ทั้งโครงสร้างอย่างง่ายและโครงสร้างที่ซับซ้อนได้	✓					
	2. เลือกใช้ปฏิกิริยาที่เหมาะสมในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ได้	✓					
	3. ระบุข้อจำกัดและข้อควรระวังของปฏิกิริยาที่ใช้ในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ได้		✓				
	4. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหรือปัญญาประดิษฐ์เปรียบเทียบข้อมูลการสังเคราะห์แบบย้อนกลับที่นิตินิต ออกแบบได้			✓			
01403623 เคมีอินทรีย์ทางยา	1. ออกแบบโครงสร้างสารอินทรีย์ที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพโดยคำนึงถึงหลักเคมีทางยาได้	✓					
	2. วางแผนสังเคราะห์ยาที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยวิธีการที่เหมาะสม	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลและแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างยาได้		✓				
01403644 เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์	1. วิเคราะห์แนวทางในการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ได้	✓					
	2. ออกแบบแนวทางการใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาปัญหา ด้านเคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ พร้อมให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และพิจารณาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับเคมีพื้นผิวและ เคมีคอลลอยด์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ			✓			
01403648 เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง	1. วิเคราะห์แนวทางในการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการและศาสตร์ทางเคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูงในประเด็นหลักการทางเคมีไฟฟ้า-โครงสร้าง-สมบัติ-สมรรถนะทางการใช้งานของวัสดุขั้นสูงได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	2. อธิบายการใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงทางเคมีไฟฟ้าในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวัสดุขั้นสูงได้		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลเชิงลึก เกี่ยวข้องกับเคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูงได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ			✓			
01403651 พอลิเมอร์ประกอบ ขั้นสูง	1. อธิบายประเภทของวัสดุที่ใช้ในพอลิเมอร์ประกอบทั้งพอลิเมอร์สังเคราะห์และพอลิเมอร์ชีวภาพ รวมถึงบทบาทของผิวร่วมและอินเตอร์เฟซที่มีผลต่อสมบัติของวัสดุ	✓					
	2. วิเคราะห์กระบวนการผลิตและแปรรูปพอลิเมอร์ประกอบ ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	✓					
	3. ประเมินสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	✓					
	4. เลือกวัสดุ ออกแบบโครงสร้าง และกำหนดกระบวนการผลิตของพอลิเมอร์ประกอบให้เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะทาง	✓					
01403652 การเร่งปฏิกิริยาใน อุตสาหกรรมเคมี	1. อธิบายการเร่งปฏิกิริยาและตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี	✓					
	2. เลือกวิธีการวิเคราะห์การเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสม		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลการเร่ง/การใช้ปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมีได้อย่างถูกต้อง			✓			
01403653 เทคโนโลยีทางเคมีของ เชื้อเพลิงชีวภาพ	1. ออกแบบการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพที่ต้องการได้	✓					
	2. เลือกวิธีการที่เหมาะสมในการติดตามประสิทธิภาพการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและวิเคราะห์ผลการผลิต		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลและแนวทางการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพได้			✓			
001403654 สารประกอบจากยาง และเทคโนโลยีผลิต กรรม	1. อธิบายองค์ประกอบของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ รวมถึงสารเติมแต่งที่ช่วยปรับปรุงสมบัติของยาง เพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	2. พัฒนาสูตรและสารประกอบอย่างให้เหมาะสมกับการใช้งานในภาคเกษตร รวมถึงเทคนิคการผสม การพัฒนาอย่างชีวภาพ ยางรีไซเคิล และผลิตภัณฑ์จากยางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	✓					
	3. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติด้านกระบวนการผลิต การขึ้นรูป และสารเติมแต่งในการแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ และสำรวจแนวโน้มเทคโนโลยีและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมยาง	✓					
	4. นำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง			✓			
01403696 เรื่องเฉพาะทางเคมี	1. อธิบายแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเฉพาะทางเคมีได้อย่างถูกต้อง	✓					
	2. อภิปรายแนวโน้มและความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาที่ศึกษาได้	✓					
	3. เชื่อมโยงองค์ความรู้กับการวิจัยหรือการประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	✓					
	4. นำเสนอข้อมูลทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ			✓			
01403698 ปัญหาพิเศษ	1. วิเคราะห์และวิพากษ์งานวิจัยทางเคมีได้อย่างมีวิจารณญาณ	✓					
	2. สังเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยทางเคมีได้อย่างเป็นระบบ	✓					
	3. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม		✓				
	4. จัดทำข้อเสนอการวิจัยที่มีความสอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ได้อย่างเหมาะสม			✓			
	5. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการอ้างอิงข้อมูล				✓		

หลักสูตร แผน 2.2

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิชาเอกบังคับ							
01403691 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี	1. วิเคราะห์ปัญหาทางด้านเคมีเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัยได้	✓					
	2. เขียนเสนอโครงการวิจัยหรือรายงานวิจัย หรือบทความวิจัย โดยอาศัยหลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางเคมีได้	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลวิจัยทางเคมีในรูปแบบที่หลากหลาย โดยสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลสืบค้นและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อทำงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม			✓			
	4. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการใช้ข้อมูลเพื่อการวิจัยได้อย่างเหมาะสม				✓		
	5. ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นในการออกแบบข้อเสนอโครงการวิจัยที่มีการร่วมงานของผู้ร่วมวิจัยหรือบูรณาการความรู้ ความเชี่ยวชาญมากกว่า 1 แขนงวิชา					✓	
01403693 เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน	1. อธิบายหลักการและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว	✓					
	2. สรุปประเด็นโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวกับงานวิจัยที่ตนเองเชี่ยวชาญได้	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เคมีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวได้			✓			
01403697 สัมมนา	1. อธิบายกระบวนการของงานวิจัยโดยใช้ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์เคมี	✓					
	2. สังเคราะห์ข้อมูลและเสนอแนะประเด็นงานวิจัยด้านเคมีอย่างมีวิจารณญาณ	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. สื่อสารทางวิชาการเกี่ยวกับงานวิจัยได้อย่างลึกซึ้ง ผ่านการนำเสนอ อภิปรายเชิงวิพากษ์ และตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานเชิงวิชาการในบริบทของการสัมมนา			✓			
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและจัดทำข้อมูลเพื่อการนำเสนอได้			✓			
	5. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการใช้ข้อมูลเพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				✓		
01403699 วิทยานิพนธ์	1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์เคมี จากการออกแบบและดำเนินการวิจัย	✓					
	2. ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการทำงานวิจัยได้อย่างเชี่ยวชาญ ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ		✓				
	3. นำเสนอผลงานทางวิชาการผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการหรือการตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการ			✓			
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ			✓			
	5. ดำเนินการวิจัยโดยคำนึงถึงหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และจรรยาบรรณนักวิจัย				✓		
	6. ทำงานวิจัยร่วมกับผู้อื่น ผ่านการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ แบ่งบทบาทหน้าที่อย่างรับผิดชอบ และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น					✓	
	7. ปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากข้อเสนอแนะที่ได้รับ						✓
วิชาเอกเลือก หมวด 600							
01403611 วัสดุอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี	1. วิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ด้านพันธะเคมีกับสมบัติทางกายภาพ อิเล็กทรอนิกส์ และเชิงแสงของวัสดุอินทรีย์ได้	✓					
	2. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาโจทย์วิจัยในอุตสาหกรรมเคมีได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. เสนอแนวคิดริเริ่มงานวิจัยใหม่ ด้านวัสดุอินทรีย์เพื่อการประยุกต์ ในอุตสาหกรรมเคมีได้	✓					
	4. ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวัสดุอินทรีย์และการประยุกต์ใน อุตสาหกรรมเคมีได้อย่างเชี่ยวชาญ			✓			
01403614 นวัตกรรมตัวเร่ง ปฏิกิริยาและการ พัฒนาวัสดุเร่งปฏิกิริยา	1. อธิบายชนิด หน้าที่ และปัจจัยที่ ส่งผลต่อประสิทธิภาพของตัวเร่ง ปฏิกิริยา โดยใช้ความรู้เชิงลึกได้	✓					
	2. อธิบายหลักการดูดซับและ จลนศาสตร์เคมีในการออกแบบ ตัวเร่งปฏิกิริยาให้เหมาะสมกับ กระบวนการผลิต	✓					
	3. วิเคราะห์และออกแบบตัวเร่ง ปฏิกิริยาเพื่อตอบโจทย์ใน ภาคอุตสาหกรรม โดยใช้ความรู้เชิง ลึกด้านปฏิกิริยาเชิงเร่งทั้งสำหรับ ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทของแข็ง และออร์กาโนเมทัลลิก รวมทั้งคลัส เตอร์	✓					
	4. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอปัญหาหรือ นวัตกรรมด้านปฏิกิริยาเชิงเร่ง พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขอย่าง เหมาะสม	✓					
	5. วิเคราะห์สาเหตุและเสนอ แนวทางแก้ปัญหาในกระบวนการ ผลิตสารเคมีที่ใช้ปฏิกิริยาเชิงเอก พันธ์และวิวิธพันธุ์อย่างมี ประสิทธิภาพ	✓					
01403621 ปฏิกิริยาและการ สังเคราะห์สารอินทรีย์ ขั้นสูง	1. เลือกใช้ปฏิกิริยาที่เหมาะสมใน การสังเคราะห์สารอินทรีย์ตาม ที่ ออกแบบไว้ได้	✓					
	2. ระบุข้อจำกัดและข้อควรระวัง ของปฏิกิริยาที่ใช้ในการสังเคราะห์ สารอินทรีย์ได้	✓					
	3. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ใน การทำปฏิกิริยาที่เหมาะสม		✓				
	4. นำเสนอข้อมูลปฏิกิริยา กลไก และข้อควรระวังของสารที่ใช้ในการ สังเคราะห์สารอินทรีย์ จาก บทความวิจัยทางวิชาการได้			✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403622 ระเบียบวิธีอินทรีย์สังเคราะห์	1. ออกแบบวิธีการสังเคราะห์สารอินทรีย์ทั้งโครงสร้างอย่างง่ายและโครงสร้างที่ซับซ้อนได้	✓					
	2. เลือกใช้ปฏิกิริยาที่เหมาะสมในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ได้	✓					
	3. ระบุข้อจำกัดและข้อควรระวังของปฏิกิริยาที่ใช้ในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ได้		✓				
	4. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหรือปัญญาประดิษฐ์เปรียบเทียบข้อมูลการสังเคราะห์แบบย้อนกลับที่นิสิตออกแบบได้			✓			
01403623 เคมีอินทรีย์ทางยา	1. ออกแบบโครงสร้างสารอินทรีย์ที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพโดยคำนึงถึงหลักเคมีทางยาได้	✓					
	2. วางแผนสังเคราะห์ยาที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยวิธีการที่เหมาะสม	✓					
	3. นำเสนอข้อมูลและแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างยาได้		✓				
01403644 เคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์	1. วิเคราะห์แนวทางในการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์ได้	✓					
	2. ออกแบบแนวทางการใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาปัญหาด้านเคมีพื้นผิวและเคมีคอลลอยด์พร้อมให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และพิจารณาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับเคมีพื้นผิวและ เคมีคอลลอยด์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ			✓			
01403648 เคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูง	1. วิเคราะห์แนวทางในการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการและศาสตร์ทางเคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูงในประเด็นหลักการทางเคมีไฟฟ้า-โครงสร้าง-สมบัติ-สมรรถนะทางการใช้งานของวัสดุขั้นสูงได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	2. อธิบายการใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงทางเคมีไฟฟ้าในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวัสดุขั้นสูงได้		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลเชิงลึก เกี่ยวข้องกับเคมีไฟฟ้าสำหรับวัสดุขั้นสูงได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ			✓			
01403651 พอลิเมอร์ประกอบขั้นสูง	1. อธิบายประเภทของวัสดุที่ใช้ในพอลิเมอร์ประกอบทั้งพอลิเมอร์สังเคราะห์และพอลิเมอร์ชีวภาพ รวมถึงบทบาทของผิวร่วมและอินเตอร์เฟซที่มีผลต่อสมบัติของวัสดุ	✓					
	2. วิเคราะห์กระบวนการผลิตและแปรรูปพอลิเมอร์ประกอบ ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	✓					
	3. ประเมินสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	✓					
	4. เลือกวัสดุ ออกแบบโครงสร้าง และกำหนดกระบวนการผลิตของพอลิเมอร์ประกอบให้เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะทาง	✓					
01403652 การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี	1. อธิบายการเร่งปฏิกิริยาและตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี	✓					
	2. เลือกวิธีการวิเคราะห์การเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสม		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลการเร่ง/การใช้ปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมีได้อย่างถูกต้อง			✓			
01403653 เทคโนโลยีทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวภาพ	1. ออกแบบการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพที่ต้องการได้	✓					
	2. เลือกวิธีการที่เหมาะสมในการติดตามประสิทธิภาพการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและวิเคราะห์ผลการผลิต		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลและแนวทางการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพได้			✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
001403654 สารประกอบจากยางและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์	1. อธิบายองค์ประกอบของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ รวมถึงสารเติมแต่งที่ช่วยปรับปรุงสมบัติของยาง เพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ	✓					
	2. พัฒนาสูตรและสารประกอบยางให้เหมาะสมกับการใช้งานในภาคเกษตร รวมถึงเทคนิคการผสม การพัฒนายางชีวภาพ ยางรีไซเคิล และผลิตภัณฑ์จากยางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	✓					
	3. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเชิงปฏิบัติด้านกระบวนการผลิต การขึ้นรูป และสารเติมแต่งยางในการแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ และสำรวจแนวโน้มเทคโนโลยีและความยั่งยืนในอุตสาหกรรมยาง	✓					
	4. นำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยียางได้อย่างถูกต้อง			✓			
01403696 เรื่องเฉพาะทางเคมี	1. อธิบายแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเฉพาะทางเคมีได้อย่างถูกต้อง	✓					
	2. อภิปรายแนวโน้มและความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาที่ศึกษาได้	✓					
	3. เชื่อมโยงองค์ความรู้กับการวิจัยหรือการประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	✓					
	4. นำเสนอข้อมูลทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ			✓			
01403698 ปัญหาพิเศษ	1. วิเคราะห์และวิพากษ์งานวิจัยทางเคมีได้อย่างมีวิจารณญาณ	✓					
	2. สังเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยทางเคมีได้อย่างเป็นระบบ	✓					
	3. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม		✓				
	4. จัดทำข้อเสนอการวิจัยที่มีความสอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ได้อย่างเหมาะสม			✓			
	5. ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการอ้างอิงข้อมูล				✓		

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิชาเอกเลือก หมวด 500							
01403511 เคมีของแข็งอนินทรีย์ ขั้นสูง	1. อภิปรายโครงสร้างของของแข็ง รวมถึงตำหนิในผลึก โดยใช้หลักการทางคริสตัลโลกราฟี เพื่ออธิบายผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุ	✓					
	2. สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างจุลภาค พันธะเคมี และ โครงสร้างแถบพลังงาน กับความเสถียร สมบัติทางกายภาพ และ ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา	✓					
	3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างของของแข็งกับสมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก เพื่อสนับสนุนการออกแบบวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะทาง	✓					
	4. สรุปหลักการของฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและไฟฟ้าเคมี กับการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบการแปรรูปและกักเก็บพลังงาน	✓					
	5. อธิบายการออกแบบหรือเลือกใช้ วัสดุที่มีสมบัติเหมาะสมทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก เพื่อประยุกต์ใช้ใน งานวิจัยหรือนวัตกรรมด้าน วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ	✓					
01403512 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	1. อภิปรายการเตรียมและการเกิด พันธะของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุหมู่หลักและธาตุแทรนซิชันได้	✓					
	2. เปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยาของ สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของ ธาตุหมู่หลักและธาตุแทรนซิชันได้	✓					
	3. วิเคราะห์โครงสร้างของ สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของ ธาตุหมู่หลักและธาตุแทรนซิชันโดย วิธีการทางสเปกโทรสโกปีได้		✓				
	4. เลือกใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุหมู่หลักและธาตุแทรนซิชันมาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาใน การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ ในอุตสาหกรรมได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403513 การประยุกต์ทฤษฎี กลุ่มสำหรับการ วิเคราะห์ระดับโมเลกุล	1. ทำนายสมบัติทางกายภาพและ สมบัติทางเคมีของโมเลกุลได้โดยใช้ นำแนวคิดของทฤษฎีกลุ่ม	✓					
	2. วิเคราะห์และทำนายรูปแบบของ การสั่นของโมเลกุลด้วยทฤษฎีกลุ่ม และสัมพันธ์กับสเปกตรัม IR/Raman ได้		✓				
	3. วิเคราะห์และทำนาย electronic transition ของสาร และนำไปสัมพันธ์กับสเปกตรัม UV- vis ได้โดยใช้แนวคิดของทฤษฎีกลุ่ม	✓					
	4. สร้างแผนภาพออร์บิทัลเชิง โมเลกุล และอธิบายการเกิดพันธะ ได้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีกลุ่ม	✓					
	5. ออกแบบวัสดุ หรือแก้ปัญหาทาง เคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ แนวคิดทฤษฎีกลุ่ม ในการทำนาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี	✓					
01403514 ระเบียบวิธีสเปกโทรส โกปีในเคมีอินทรีย์	1. อภิปรายหลักการของเทคนิค นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเร โซแนนซ์สเปกโทรสโกปี กล้อง จุลทรรศน์แรงอะตอม และกล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอนทั้งแบบส่อง กราดและส่องผ่านได้	✓					
	2. ระบุข้อจำกัดในการใช้งานของ เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเร โซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปี กล้องจุลทรรศน์แรง อะตอม และกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนทั้งแบบส่องกราดและ ส่องผ่านได้	✓					
	3. เลือกใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโก ปีและกล้องจุลทรรศน์กับงานวิจัย เชิงเคมีอินทรีย์ได้		✓				
	4. วิเคราะห์โครงสร้างเชิงโมเลกุล และสมบัติทางกายภาพของวัสดุอิน ทรีย์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403515 เคมีโคออร์ดิเนชันชั้นสูง	1. วิเคราะห์โครงสร้างของสารเชิงซ้อน โครงสร้างเชิงสเตอริโอเคมีที่ไม่แข็งแรงได้	✓					
	2. อภิปรายทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลและการซ้อนเหลื่อมเชิงมุมของสารเชิงซ้อนได้	✓					
	3. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพ สมบัติแม่เหล็กและปฏิกิริยาโฟโตเคมีของสารเชิงซ้อนของโลหะทรานซิชันได้		✓				
	4. อภิปรายบทบาทของสารเชิงซ้อนอนินทรีย์ในระบบชีววิทยา	✓					
01403516 เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน	1. ระบุความสำคัญของการใช้พลังงานหมุนเวียน	✓					
	2. วิเคราะห์กระบวนการทำงานของวัสดุแต่ละประเภทในการเปลี่ยนรูปพลังงานและกักเก็บพลังงาน	✓					
	3. เสนอแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาโจทย์วิจัยทางด้านเคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนที่ซับซ้อนได้			✓			
	4. เสนอแนวคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมด้านวัสดุใหม่สำหรับพลังงานหมุนเวียนได้			✓			
01403517 เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน	1. อธิบายสมบัติทางเคมีของธาตุในกลุ่มเอฟได้	✓					
	2. เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีที่แตกต่างกันของธาตุในกลุ่มเอฟกับธาตุกลุ่มอื่น	✓					
	3. อธิบายความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของสารประกอบโบรอนแต่ละประเภทได้	✓					
	4. ใช้สารประกอบโบรอนในอุตสาหกรรมได้	✓					
01403518 การวิเคราะห์ลักษณะของวัสดุด้วยรังสีเอกซ์อย่างชาญฉลาดและยั่งยืน	1. อภิปรายเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ที่มุมแคบ โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีด้วยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปีของรังสีเอกซ์ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	2. ระบุความแตกต่างของใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ที่มุมแคบ โพโตอิเล็กทรอนิกส์ เปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี ของรังสีเอกซ์ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์กับงานวิจัยตัวอย่าง	✓					
	3. เลือกใช้เทคนิครังสีเอกซ์ได้อย่างเหมาะสมในการวิเคราะห์สารตัวอย่าง		✓				
	4. เสนอแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาทางวิจัยด้วยเทคนิครังสีเอกซ์ ได้อย่างเหมาะสม	✓					
01403519 เคมีซูพราโมเลกุล	1. อภิปรายายเคมีโฮสต์-เกสต์ และการจดจำของโมเลกุล แผ่นแบบและกระบวนการประกอบโมเลกุลได้	✓					
	2. วิเคราะห์และเลือกใช้วิธีการทางกายภาพและเทคนิคขั้นสูงเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์และพฤติกรรมของระบบซูพราโมเลกุลได้อย่างถูกต้อง		✓				
	3. อภิปรายกลไกของสวิตซ์โมเลกุลที่ขับเคลื่อนด้วยการถ่ายโอนอิเล็กตรอนและพลังงาน รวมถึงหลักการของประตูสัญญาณตรรกะเชิงโมเลกุล	✓					
	4. สรุปแนวคิดของกลอุปรณ์ระดับโมเลกุลกับงานวิจัยทางด้านเคมีซูพราโมเลกุลได้	✓					
01403523 การทำโครงสร้างของสารอินทรีย์	1. ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ NMR IR MS และเทคนิคอื่นที่เกี่ยวข้อง ในการหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ได้	✓					
	2. แปลผลข้อมูลจากสเปกตรัมที่ได้จากเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลจากปัญญาประดิษฐ์เพื่อระบุโครงสร้างของสารอินทรีย์ได้อย่างถูกต้อง	✓					
	3. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการออกแบบการทดลองเพื่อระบุโครงสร้างของสารอินทรีย์ได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		✓				
01403524 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	1. อภิปรายกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และแนวทางการศึกษากลไกได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	2. อภิปรายผลลัพธ์ของปฏิกิริยาโดยเชื่อมโยงกับกลไกปฏิกิริยาได้	✓					
	3. เลือกใช้ปฏิกิริยาและรีเอเจนต์ที่เหมาะสมในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่ต้องการได้	✓					
	4. เลือกใช้อุปกรณ์สำหรับการตั้งปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และวิธีการกำจัดสารเคมีจากปฏิกิริยาได้อย่างเหมาะสม		✓				
	5. นำเสนอตัวอย่างการนำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ไปใช้สังเคราะห์สารในภาคอุตสาหกรรมได้			✓			
	6. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นผ่านการทำรายงานกลุ่มเกี่ยวกับการนำปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ไปใช้สังเคราะห์สารในห้องปฏิบัติการหรือในภาคอุตสาหกรรมได้					✓	
	01403525 กลยุทธ์ในอินทรีย์สังเคราะห์	1. ออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้	✓				
	2. เลือกใช้ปฏิกิริยาและรีเอเจนต์ที่เหมาะสมในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้	✓					
	3. นำเสนอตัวอย่างการสังเคราะห์ยาและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพได้			✓			
	4. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นผ่านการทำรายงานกลุ่มเกี่ยวกับออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้					✓	
01403526 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	1. จำแนกชนิดและบอกประโยชน์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สำคัญได้	✓					
	2. วิเคราะห์วิถีชีวสังเคราะห์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติแต่ละชนิดได้	✓					
	3. นำเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403527 เคมีเชิงชีวภาพและเคมีทางยา	1. จำแนกชนิดของพอลิเมอร์ชีวภาพและระบุโครงสร้างและการทำงานของพอลิเมอร์ชีวภาพในระบบของสิ่งมีชีวิตได้	✓					
	2. อภิปรายการทำงานของเอนไซม์และการยับยั้งเอนไซม์ได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. อภิปรายเภสัชพลศาสตร์และเภสัชจลนศาสตร์ และระบุเป้าหมายแต่ละชนิด ของยาได้	✓					
	4. อภิปรายการค้นพบยา การออกแบบยา และการพัฒนายารวมถึงวิธีการและเครื่องมือสำหรับเคมีทางยา	✓					
	5. นำเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเคมีเชิงชีวภาพและเคมีทางยาในปัจจุบันได้			✓			
01403528 เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร	1. อภิปรายหลักการการเร่งปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์โดย สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกและสารประกอบอินทรีย์ได้	✓					
	2. เขียนกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์โดยมีสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกและสารประกอบอินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้	✓					
	3. เลือกใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสมในการควบคุมสเตอริโอเคมีสำหรับการสังเคราะห์สารอินทรีย์แบบอสมมาตรได้	✓					
	4. นำเสนอตัวอย่างการสังเคราะห์แบบอสมมาตรของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้			✓			
	5. ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มเกี่ยวกับการสังเคราะห์แบบอสมมาตรของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้					✓	
	6. ระบุวิธีการกำจัดสารเคมีประเภทสารประกอบอินทรีย์โลหะและรีเอเจนท์ที่ทำหน้าที่ควบคุมสเตอริโอเคมีได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัยได้		✓				
01403531 การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์	1. ใช้สถิติพื้นฐานและโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้องในการคำนวณและจัดการข้อมูลเพื่อสื่อสารผลการทดลองให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้อย่างชัดเจน	✓					
	2. อภิปรายการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของปฏิบัติการวิเคราะห์ได้	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. เลือกใช้วิธีการควบคุมคุณภาพของปฏิบัติการมาตรฐานแต่ละแห่งได้อย่างถูกต้อง			✓			
01403533 เทคนิคการแยกสารทางเคมี	1. เขียนแผนภาพและอธิบายรายละเอียดที่สำคัญของเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีและเทคนิคที่เกี่ยวข้องได้	✓					
	2. อภิปรายเกี่ยวกับอักษรย่อและคำศัพท์ที่พบในบัญชีรายชื่อสินค้าและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีได้	✓					
	3. อธิบายหลักการ ข้อดี-ข้อเสีย และข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องตรวจวัดแต่ละชนิดของแก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวประสิทธิภาพสูง	✓					
	4. เลือกใช้รูปแบบและเทคนิคการประกอบคอลัมน์โครมาโทกราฟี รวมถึงเครื่องตรวจวัดที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์สารแต่ละกลุ่มหรือสารตัวอย่าง		✓				
	5. เลือกใช้คาพิลลารีเล็กโพรโพริชิสในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์สารแต่ละกลุ่มได้อย่างเหมาะสม		✓				
01403534 วิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า	1. อภิปรายโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี หน้าที่ของขั้วไฟฟ้าแต่ละชนิดโดยใช้แผนภาพและหลักการพื้นฐานของเทคนิคไฟฟ้าเคมีแต่ละประเภท	✓					
	2. เลือกใช้เครื่องมือและเทคนิคทางเคมีไฟฟ้าในการตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างทางเคมีได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัย		✓				
	3. นำเสนอแนวคิดทางเคมีไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลหรือปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม			✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403535 สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์	1. อภิปรายหลักการพื้นฐานของเทคนิคสเปกโทรสโกปีและวิเคราะห์กลไกทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้	✓					
	2. เลือกใช้เครื่องมือและเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีที่ซับซ้อนในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทางเคมีได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัย		✓				
	3. จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี พร้อมอธิบายข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลหรือปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403537 อุณหภาพวิเคราะห์	1. อภิปรายหลักการพื้นฐานของเทคนิคอุณหภาพวิเคราะห์และวิเคราะห์กลไกทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้	✓					
	2. เลือกใช้เครื่องมือและเทคนิคอุณหภาพวิเคราะห์ ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทางเคมีได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัย		✓				
	3. จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคอุณหภาพวิเคราะห์ พร้อมอธิบายข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลหรือปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403541 ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์	1. ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้สมการตัวแปรเดียวและระบบสมการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ		✓				
	2. ประมาณค่าตัวแปรจากข้อมูลและประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการหาค่าอนุพันธ์ อินทิเกรต และการแปลงฟูเรียร์ได้		✓				
	3. ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องในการวิเคราะห์และทำนายผลทางวิทยาศาสตร์ได้		✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	4. ใช้เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อ วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่ได้ อย่างเหมาะสม			✓			
	5. ใช้ทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ ร่วมกับระเบียบวิธีเชิงตัวเลขและ เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ เพื่อ แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนในระดับ โมเลกุลหรืออะตอมได้อย่าง เหมาะสม	✓					
01403542 ปฏิบัติการเคมีเชิง ฟิสิกส์	1. อภิปรายหลักการพื้นฐานของการ ทดลองทางเคมีฟิสิกส์รวมถึงเทคนิค การวัดและควบคุมตัวแปรทาง กายภาพ	✓					
	2. ออกแบบและดำเนินการทดลอง โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือ วิเคราะห์ขั้นสูงได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย		✓				
	3. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง โดยพิจารณาความไม่แน่นอนเชิง ปริมาณและประเมินผลได้	✓					
	4. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการจำลอง ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายผลการ ทดลองและพฤติกรรมของระบบเคมี			✓			
01403543 ทฤษฎีกลุ่ม	1. ใช้ทฤษฎีกลุ่มในการวิเคราะห์ สมมาตรของโมเลกุลและผลกระทบ ต่อสมบัติทางเคมี	✓					
	2. วิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติ ของระบบทางวิทยาศาสตร์ในเคมี และฟิสิกส์ โดยใช้ทฤษฎีกลุ่มเป็น เครื่องมือในการวิเคราะห์	✓					
	3. ใช้เครื่องมือคำนวณและ ซอฟต์แวร์ในการจำลองและ วิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎีกลุ่มเพื่อ นำไปใช้ในงานวิจัยหรือปัญหาทาง วิทยาศาสตร์		✓				
	4. พัฒนากิจกรรมการคิดวิเคราะห์เชิง ลึกในการประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มใน บริบทวิทยาศาสตร์และ อุตสาหกรรม	✓					
	5. ใช้ทฤษฎีกลุ่มในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยใน สาขาที่เกี่ยวข้อง	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403544 จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี	1. อภิปรายหลักการพื้นฐานของจลนพลศาสตร์เคมีได้ถูกต้อง	✓					
	2. คำนวณค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาเคมีในแต่ละอันดับจากข้อมูลการทดลองได้ถูกต้อง	✓					
	3. ใช้สมมติฐานเชิงกลไกเพื่ออธิบายกลไกของปฏิกิริยาได้	✓					
	4. วิเคราะห์ปฏิกิริยาแบบซับซ้อนในระบบของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้	✓					
	5. เลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลในการวิเคราะห์ข้อมูลจลนพลศาสตร์เคมีและนำเสนอผลการศึกษาเชิงประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม		✓				
01403545 วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน	1. อภิปรายหลักการทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน และการประยุกต์ได้	✓					
	2. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุนาโนเชิงฟังก์ชันได้		✓				
01403546 เคมีเชิงคอมพิวเตอร์	1. วิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางเคมีที่วัดไม่ได้โดยตรง และทำนายโครงสร้างและสมบัติของโมเลกุลได้	✓					
	2. อภิปรายหลักการทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีแฮมิลตัน-ออร์บิทัล ทฤษฎีฮิลเคิล และทฤษฎีฮาร์ทรี่-ฟ็อกค์	✓					
	3. เลือกใช้เบสซิสเซตและเทคนิคการคำนวณที่เหมาะสมกับโจทย์ทางเคมี		✓				
	4. ใช้งานระบบยูนิกซ์และซอฟต์แวร์เคมีคำนวณสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและวิจัย		✓				
	5. วิเคราะห์กลไกปฏิกิริยาและระบบเคมีโดยใช้เทคนิคเคมีคำนวณได้อย่างเหมาะสม	✓					
01403547 กลศาสตร์สถิติทางเคมี	1. อภิปรายพฤติกรรมของระดับโมเลกุลของระบบเคมีเพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืน โดยใช้ความรู้ด้านกลศาสตร์เชิงสถิติ	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	2. ใช้เครื่องมือคำนวณเพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์สมบัติของระบบเคมีและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับโมเลกุลได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ		✓				
	3. นำเสนอข้อมูลวิจัยทางเคมีที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือคำนวณผ่านสื่อและรูปแบบที่เหมาะสม อย่างชัดเจน และน่าเชื่อถือ			✓			
01403548 กลศาสตร์ควอนตัม ทางเคมี	1. อภิปรายแนวคิดพื้นฐานและพัฒนาการของเคมีควอนตัม รวมถึงสมการคลื่นแบบคลาสสิก สมการชเรอดิงเงอร์ และหลักการของกลศาสตร์ควอนตัมได้	✓					
	2. วิเคราะห์ระบบควอนตัมพื้นฐานโดยใช้สมการชเรอดิงเงอร์	✓					
	3. ใช้วิธีการประมาณค่าในการหาคำตอบของระบบควอนตัมที่ไม่สามารถแก้ได้โดยตรง	✓					
	4. วิเคราะห์โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและพันธะเคมีของโมเลกุล ด้วยทฤษฎีพันธะเชิงคุณภาพและวิธี Hartree-Fock-Roothaan	✓					
	5. อภิปรายพื้นฐานของสเปกโทรสโกปีแบบการสั่นและการหมุน และความสัมพันธ์กับพฤติกรรมควอนตัมของโมเลกุล	✓					
01403549 เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	1. อภิปรายหลักการทางเคมีของการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ โดยเน้นการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	✓					
	2. วิเคราะห์กลไกของปฏิกิริยาเคมีที่เกิดบนพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ รวมถึงการดูดซับ การคลายซับ และความว่องไวของวัสดุตัวเร่งปฏิกิริยา	✓					
	3. อธิบายหลักการของเทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างและสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	4. ออกแบบแนวทางการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาและวัสดุรองรับในเชิงทฤษฎี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความยั่งยืน	✓					
01403551 เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง	1. อภิปรายหลักการทางเคมีกับกระบวนการผลิตในทางอุตสาหกรรมได้	✓					
	2. เลือกใช้วัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้	✓					
	3. นำเสนอแนวทางการผลิตผลิตภัณฑ์ในทางอุตสาหกรรมที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมได้			✓			
01403552 อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม	1. อภิปรายหลักการอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ และนำไปประยุกต์ได้	✓					
	2. ใช้เทคโนโลยีคำนวณประมวลผล และนำเสนองานตามโจทย์คำถามที่ได้รับมอบหมาย		✓				
	3. นำเสนอแนวทางการใช้หลักการอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ในงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403553 เคมีเครื่องสำอาง	1. เชื่อมโยงหลักการเคมีเครื่องสำอางเพื่อนำมาคิดค้นและพัฒนาสูตรเครื่องสำอางได้	✓					
	2. วิเคราะห์หลักเกณฑ์และกระบวนการผลิตเครื่องสำอางเพื่อนำไปปฏิบัติได้	✓					
	3. นำเสนอแนวทางการใช้หลักการเคมีเครื่องสำอางในการผลิตเครื่องสำอางแต่ละประเภทได้			✓			
01403554 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม	1. อภิปรายหลักการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย และนำไปประยุกต์ได้	✓					
	2. ใช้เทคโนโลยีในการคำนวณประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอผลงานได้อย่างถูกต้อง		✓				
	3. นำเสนอการใช้ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403555 เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ	1. แยกแยะโครงสร้างทางเคมีและสมบัติหลักของสีย้อมได้	✓					
	2. จำแนกสีย้อมตามการใช้งานกับเส้นใยได้อย่างถูกต้อง	✓					

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. นำเสนองานด้านการย้อมสีสิ่งทอได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403556 เทคนิคการวิเคราะห์ พื้นผิวในอุตสาหกรรม	1. อภิปรายสมบัติพื้นผิวและเคมีพื้นผิวของอุตสาหกรรมในประเทศได้	✓					
	2. นำเสนอเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิจัยระดับพื้นผิวกับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403558 เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง	1. อภิปรายเกี่ยวกับหลักการออกแบบพอลิเมอร์สังเคราะห์และพอลิเมอร์ชีวภาพ การตัดแปรทางเคมี และการควบคุมกระบวนการสังเคราะห์ เพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน	✓					
	2. วิเคราะห์ผลกระทบของโครงสร้างพอลิเมอร์พอลิเมอร์สังเคราะห์และพอลิเมอร์ชีวภาพที่มีต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และกลไกของพอลิเมอร์ รวมถึงสามารถทำนายพฤติกรรมของพอลิเมอร์ในแต่ละสภาวะได้	✓					
	3. แก้ปัญหาที่พบในทางปฏิบัติและวิเคราะห์แนวโน้มของเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในอนาคตได้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ วิทยาการแอสสารเติมแต่ง และการใช้งานขั้นสูง	✓					
	4. นำเสนอผลงานด้านพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม			✓			
01403559 เคมีสะอาด	1. อภิปรายหลักการเคมีสะอาดกับการนำไปปฏิบัติได้	✓					
	2. วิเคราะห์การใช้หลักการเคมีสะอาดกับงานวิจัยที่สืบค้นได้	✓					
	3. นำเสนอแนวทางการใช้หลักการเคมีสะอาดในงานวิจัยได้			✓			
01403571 การออกแบบโมเลกุล ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	1. ออกแบบโมเลกุลเพื่อพัฒนาและปรับปรุงสารเคมีในอุตสาหกรรมยา วัสดุศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจำลองและทำนายคุณสมบัติ	✓					
	2. ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์และจำลองปฏิกิริยาเคมีอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ		✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	3. พัฒนาทักษะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสื่อสารข้อมูลทางเคมี โดยใช้เทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูลและนำเสนอผลลัพธ์ทางวิทยาศาสตร์			✓			
	4. ใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างมีจริยธรรม โดยคำนึงถึงความถูกต้องและซื่อสัตย์ในการเผยแพร่				✓		
	5. ทำงานร่วมกันในทีมวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางเคมี โดยใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ในการประสานงานและแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ					✓	
01403572 เคมีสถานะของแข็ง	1. อธิบายโครงสร้างผลึก พันธะเคมี และตำหนิในของแข็งได้อย่างเป็นระบบ	✓					
	2. วิเคราะห์พฤติกรรมของอิเล็กตรอนในของแข็งโดยอาศัยทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีอิเล็กตรอนเสรี และทฤษฎีแถบพลังงาน	✓					
	3. วิเคราะห์สมบัติทางไฟฟ้า แม่เหล็ก และเชิงแสงของวัสดุของแข็งโดยอาศัยหลักการทางเคมีและฟิสิกส์						
	4. อธิบายกลไกของปฏิกิริยาเคมีในระบบของแข็งและบนพื้นผิวได้อย่างถูกต้อง	✓					
	5. ออกแบบงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาโดยใช้ความรู้ทางเคมีสถานะของแข็งอย่างเหมาะสม	✓					
01403573 การจำลองแบบและปัญหาประดิษฐ์ในเคมีเชิงชีววิทยา	1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุลได้	✓					
	2. ใช้เครื่องมือทางเคมีคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลชีวสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์หลักการของการสร้างแบบจำลองยาและสารออกฤทธิ์ได้		✓				
	3. ออกแบบจำลองการจับกันระหว่างของโมเลกุลโดยใช้เทคนิคการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล		✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
	4. เลือกใช้ปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการวิเคราะห์และจำลองทางเคมีได้		✓				
01403581 เคมีของอัญมณี	1. อธิบายสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของอัญมณีที่สำคัญในประเทศไทยได้	✓					
	2. เลือกใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของอัญมณีได้		✓				
01403592 การเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์	เขียนร่างบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์ได้			✓			

3.7 ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นปีสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

หลักสูตรแผน 1.1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี					
	ปี 1		ปี 2		ปี 3	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จาก หลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทาง เคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนา นวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน	01403691	1, 2	01403697	1, 2	01403697	1, 2
	01403693	1, 2	01403699	1	01403699	1
	01403697	1, 2				
	01403699	1				
PLO2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่าง เชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพใน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	01403699	2	01403699	2	01403699	2
PLO3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและ สร้างสรรค์	01403691	3	01403697	3, 4	01403697	3, 4
	01403693	3	01403699	3, 4	01403699	3, 4
	01403697	3, 4				
	01403699	3, 4				
PLO4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมใน การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลัก จรรยาบรรณนักวิจัย	01403691	4	01403697	5	01403697	5
	01403697	5	01403699	5	01403699	5
	01403699	5				
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่าง สร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่ หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อ สังคมและสิ่งแวดล้อม	01403691	5	01403699	6	01403699	6
	01403699	6				
PLO6 ปรับตัวต่อบริบทการทำวิจัย ที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวาง แผนการพัฒนาดตนเองและ ดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้	01403699	7	01403699	7	01403699	7

หลักสูตรแผน 2.1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี					
	ปี 1		ปี 2		ปี 3	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จาก หลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทาง เคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนา นวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน	01403611	1, 2, 3	01403697	1, 2	01403697	1, 2
	01403614	1, 2, 3, 5	01403699	1	01403699	1
	01403621	1, 2				
	01403622	1, 2				
	01403623	1, 2				
	01403644	1				
	01403648	1				
	01403651	1, 2, 3, 4				
	01403652	1				
	01403653	1				
	01403654	1, 2, 3				
	01403691	1, 2				
	01403693	1, 2				
	01403696	1, 2, 3				
	01403697	1, 2				
01403698	1, 2					
01403699	1					
PLO2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่าง เชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพใน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	01403621	3	01403699	2	01403699	2
	01403622	3				
	01403644	2				
	01403648	2				
	01403652	2				
	01403653	2				
	01403698	2				
01403699	2					
PLO3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและ สร้างสรรค์	01403611	4	01403697	3, 4	01403697	3, 4
	01403614	4	01403699	3, 4	01403699	3, 4
	01403621	4				
	01403622	4				
	01403623	3				
	01403644	3				
	01403648	3				
	01403652	3				
	01403653	3				
	01403654	4				
	01403691	3				
	01403693	3				
	01403696	4				
	01403697	3, 4				
01403698	4					
01403699	3, 4					
PLO4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมใน การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลัก จรรยาบรรณนักวิจัย	01403691	4	01403697	5	01403697	5
	01403697	5	01403699	5	01403699	5
	01403698	5				
	01403699	5				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี					
	ปี 1		ปี 2		ปี 3	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	01403691	5	01403699	6	01403699	6
	01403699	6				
PLO6 ปรับตัวต่อบริบทการทำงานวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้	01403699	7	01403699	7	01403699	7

หลักสูตรแผน 2.2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี									
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 สร้างองค์ ความรู้ใหม่จาก หลักการทางเคมี ขั้นสูงและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไข ปัญหาทางเคมี อย่างสร้างสรรค์ หรือพัฒนา นวัตกรรมเคมีเพื่อ ความยั่งยืน	01403511	1,2,3,3,4,5	01403697	1,2	01403697	1,2	01403697	1,2	01403697	1,2
	01403512	1,2,4	01403699	1	01403699	1	01403699	1	01403699	1
	01403513	1,3,4,5								
	01403514	1,2,4								
	01403515	1,2,4								
	01403516	1,2								
	01403517	1,2,3,4								
	01403518	1,2,4								
	01403519	1,3,4								
	01403523	1,2								
	01403524	1,2,3								
	01403525	1,2								
	01403526	1,2								
	01403527	1,2,3,4								
	01403528	1,2,3								
	01403531	1,2								
	01403533	1,2,3								
	01403534	1								
	01403535	1								
	01403537	1								
	01403541	5								
	01403542	1,3								
	01403543	1,2,4,5								
	01403544	1,2,3,4								
	01403545	1								
	01403546	1,2,5								
	01403547	1								
	01403548	1,2,3,3,4,5								
	01403549	1,2,3,4								
	01403551	1,2								
	01403552	1								
	01403553	1,2								
	01403554	1								
01403555	1,2									
01403556	1									
01403558	1-3									
01403559	1,2									
01403571	1									
01403572	1,2,3,3,4,5									
01403573	1									
01403581	1									
01403611	1,2,3									
01403614	1,2,3,5									
01403621	1,2									
01403622	1,2									
01403623	1,2									
01403644	1									
01403648	1									
01403651	1,2,3,4									
01403652	1									
01403653	1									
01403654	1,2,3									

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี									
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
	01403691	1,2								
	01403693	1,2								
	01403696	1,2,3								
	01403697	1,2								
	01403698	1,2								
	01403699	1								
PLO2 ใช้เทคนิค และเครื่องมือ วิทยาศาสตร์ขั้นสูง ที่ซับซ้อนอย่าง เชี่ยวชาญและมี ประสิทธิภาพใน การวิเคราะห์และ แก้ปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลัก ความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	01403512	3	01403699	2	01403699	2	01403699	2	01403699	2
	01403513	2								
	01403514	3								
	01403515	3								
	01403518	3								
	01403519	2								
	01403523	3								
	01403524	4								
	01403528	6								
	01403533	4,5								
	01403534	2								
	01403535	2								
	01403537	2								
	01403541	1,2,3								
	01403542	2								
	01403543	3								
	01403544	5								
	01403545	2								
	01403546	3,4								
	01403547	2								
	01403552	2								
	01403554	2								
	01403571	2								
	01403573	2,3,4								
	01403581	2								
	01403621	3								
	01403622	3								
	01403644	2								
	01403648	2								
	01403652	2								
	01403653	2								
	01403698	2								
	01403699	2								
PLO3 สื่อสาร ข้อมูลทางเคมีและ แนวคิดทาง วิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์ และวิทยาศาสตร์ ข้อมูล ได้อย่าง ถูกต้องและ สร้างสรรค์	01403524	5	01403697	3, 4	01403697	3, 4	01403697	3, 4	01403697	3, 4
	01403525	3	01403699	3, 4	01403699	3, 4	01403699	3, 4	01403699	3, 4
	01403526	3								
	01403527	5								
	01403528	4								
	01403531	3								
	01403534	3								
	01403535	3								
	01403537	3								
	01403541	4								
	01403542	3								
	01403547	3								
	01403551	3								
	01403552	3								

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี									
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
	01403516	3,4								
	01403524	5								
	01403525	3								
	01403526	3								
	01403527	5								
	01403528	4								
	01403531	3								
	01403534	3								
	01403535	3								
	01403537	3								
	01403541	4								
	01403542	3								
	01403547	3								
	01403551	3								
	01403552	3								
	01403553	3								
	01403554	3								
	01403555	3								
	01403556	3								
	01403558	4								
	01403559	3								
	01403571	3								
	01403592	3								
	01403611	4								
	01403614	4								
	01403621	4								
	01403622	4								
	01403623	3								
	01403644	3								
	01403648	3								
	01403652	3								
	01403653	3								
	01403654	4								
	01403691	3								
	01403693	3								
	01403696	4								
	01403697	3,4								
	01403698	4								
	01403699	3,4								
PLO4 ปฏิบัติตาม หลักจริยธรรมใน การวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ และ หลักจรรยาบรรณ นักวิจัย	01403571	4	01403697	5	01403697	5	01403697	5	01403697	5
	01403691	4	01403699	5	01403699	5	01403699	5	01403699	5
	01403697	5								
	01403698	5								
	01403699	5								
PLO5 ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็น ที่หลากหลาย มี ความรับผิดชอบต่อ สังคมและ สิ่งแวดล้อม	01403524	6	01403699	6	01403699	6	01403699	6	01403699	6
	01403525	4								
	01403528	5								
	01403571	5								
	01403691	5								
	01403699	6								

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี									
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO6 ปรับตัวต่อ บริบทการทำวิจัยที่ หลากหลาย โดย ประยุกต์ใช้ ข้อเสนอแนะที่ ได้รับ เพื่อวาง แผนการพัฒนา ตนเองและ ดำเนินการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง ภายในกรอบเวลาที่ กำหนดได้	01403699	7	01403699	7	01403699	7	01403699	7	01403699	7

3.8 ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วยเลข 8 หลัก
มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 คือ (01) หมายถึง บางแขนง

เลขลำดับที่ 3-5 คือ (403) หมายถึง สาขาวิชาเคมี

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังต่อไปนี้

1 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

2 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

4 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

5 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิจัย เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ
และวิทยานิพนธ์

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.9 ตัวอย่างแผนการศึกษา

3.9.1 หลักสูตรแผน 1.1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01403697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	รวม	<u>9</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403693	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01403697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	รวม	<u>9</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	รวม	<u>9</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	รวม	<u>9</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>

3.9.2 หลักสูตรแบบ 2.1

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี	3(3-0-6)
01403697	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	5(- -)
	รวม	9(- -)

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403693	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	7

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	10

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	10

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

3.9.3 หลักสูตรแผน 2.2

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี	3(3-0-6)
	วิชาเอกเลือก	<u>9(- -)</u>
	รวม	<u>12(- -)</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403693	เคมีแนวหน้าเพื่อความยั่งยืน	3(3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>3</u>
	วิชาเอกเลือก	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>7(- -)</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403697	สัมมนา	1
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>
ปีที่ 5	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>
ปีที่ 5	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403699	วิทยานิพนธ์	<u>3</u>
	รวม	<u>3</u>

การจัดกระบวนการเรียนรู้

4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรแผน 1.1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน	<ul style="list-style-type: none"> - การรู้ผ่านโครงการวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) วิชาระเบียบวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) การสัมมนาในวิชาสัมมนา (01403697) และการประชุมกลุ่มวิจัย ใช้หลายวิธีการประกอบกันคือ 1). Inquiry-Based Learning 2). Reflective Thinking 3). Higher-Order Thinking 4). Problem/Project-Based Learning และ 5). Experimental Learning - การอภิปรายกลุ่มแบบมีเป้าหมาย ด้วยวิธี Cooperative Learning และ Reflective Thinking - การบรรยายเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในห้องปฏิบัติการวิจัยหรืออุตสาหกรรม หรือการสัมมนาหัวข้อวิจัยเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับ BCG และ SDGs หรือแนวโน้มอุตสาหกรรมหรืองานวิจัยสำคัญของโลก ใช้วิธีการเรียนแบบบรรยาย และการฝึกการหาข้อมูลและนำเสนอข้อมูล (01403693) แบบ Inquiry-Based Learning หรือ Reflective Thinking หรือ Higher-Order Thinking หรือ Case-Based Learning ร่วมกับวิธี Case-Based Learning 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินจากผลการดำเนินงาน วิทยานิพนธ์ - การนำเสนอรายงานโครงการวิจัย/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ BCG/SDGs - ข้อสอบอัตนัยเชิงวิเคราะห์หรือกรณีศึกษา - การประเมินจากการนำเสนอและอภิปรายในวิชาสัมมนา
PLO2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่างเชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> - การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจริงและการใช้เครื่องมือเฉพาะทางและการทดลองภายใต้โครงการวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) ใช้วิธีการ การเรียนรู้แบบลงมือทำ Experimental Learning และ Problem/Project-Based Learning - เวิร์กช็อปหรือการฝึกอบรมเรื่องความปลอดภัยผ่านการอบรมของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ หรือการเข้าร่วมอบรมที่จัดโดย วช. ใช้วิธีการเรียนรู้แบบบรรยายผสมกลยุทธ์แบบ Inquiry-Based Learning หรือ Reflective Thinking หรือ Case-Based Learning ร่วมกับ การเรียนรู้แบบ Active learning 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินจากผลการทดลอง/รายงานห้องปฏิบัติการ - การประเมินการใช้เครื่องมือจริงในงานวิจัย/วิทยานิพนธ์ - การสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยขณะทำงาน - การสอบปากเปล่าหรือสาดิการใช้เครื่องมือ - ประเมินจากการสอบในแบบทดสอบที่จัดขึ้นโดยหน่วยงาน
PLO3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> - การฝึกนำเสนอผลงานในการสัมมนา (01403697) ใช้วิธีการ Case-Based Learning และ Experimental Learning - การเขียนรายงานวิทยานิพนธ์และบทความวิชาการใช้การเรียนรู้แบบ Active learning ร่วมกับ Learning by Doing และ Case-Based Learning ในรายวิชาวิทยานิพนธ์ (01403699) และระบบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) - การใช้ซอฟต์แวร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเคมีและ AI และการเรียนรู้แบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน ใช้วิธีการเรียนรู้แบบ Active learning และ Learning by Doing ในรายวิชา วิทยานิพนธ์ (01403699) และระบบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินการนำเสนอสัมมนา โดยใช้เกณฑ์ - การประเมินคุณภาพรายงาน วิทยานิพนธ์ - การประเมินความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและ AI ในการนำเสนอข้อมูล
PLO4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลักจรรยาบรรณนักวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> - การเรียนรู้จากกรณีศึกษาด้านจริยธรรมในการวิจัย แบบ Active learning และ Case-Based Learning ในรายวิชาวิทยานิพนธ์ (01403699) และระบบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) - การจัดกิจกรรมอภิปรายด้านจริยธรรมในการสัมมนา ด้วยวิธี Cooperative Learning - การกำกับดูแลการทำวิทยานิพนธ์โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ด้วยวิธี Reflective Thinking 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินการอ้างอิงแหล่งข้อมูลในวิทยานิพนธ์ - การตรวจสอบความถูกต้องและความโปร่งใสในการเขียนบทความ - ประเมินความถูกต้องในการใช้ AI หรือข้อมูลสารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	- การสอนเรื่องการอ้างอิง การใช้ AI/ข้อมูลอย่างมีจริยธรรม ด้วยวิธีการ Problem-based Learning ร่วมกับ Case-Based Learning และ Reflective Thinking	
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	- การทำงานเป็นทีมในโครงงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) หรือ การอภิปรายกลุ่มในรายวิชาสัมมนา (01403697) หรือการจัดกิจกรรมกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความเห็น ในห้องเรียน ใช้วิธี Active learning และ Learning by Doing ร่วมกับ Cooperative Learning และ Problem-based learning	- การประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันจากอาจารย์ที่ปรึกษา - การประเมินโดยเพื่อนร่วมกลุ่ม/เพื่อนร่วมชั้น ในรายวิชาสัมมนา - การประเมินการจัดการทีมงาน/ภาวะผู้นำในโครงการวิจัย - การสังเกตและให้ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในการนำเสนอ
PLO6 ปรับตัวต่อบริบทการทำวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้	การรู้ผ่านโครงงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) การสัมมนาในวิชาสัมมนา (01403697) และการประชุมกลุ่มวิจัย ใช้หลายวิธีการประกอบกันคือ 1). Inquiry-Based Learning 2). Reflective Thinking 3). Higher-Order Thinking 4). Problem/Project-Based Learning 5). Experimental Learning และ Cooperative Learning	- การประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ร่วมงานในกลุ่มวิจัย - การประเมินการจัดการทีมงาน/ภาวะผู้นำในโครงการวิจัย และข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

หมายเหตุ

1. วิธีการจัดการเรียนรู้

- Inquiry-Based Learning เป็นการเรียนรู้ที่เน้นฝึกนิสัยให้สังเกต ตั้งคำถาม และเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อแก้ปัญหา
- Higher-Order Thinking เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาแนวคิดขั้นสูงผ่านการอภิปราย การตั้งคำถาม และการสังเคราะห์
- Reflective Thinking เป็นการเรียนที่เน้นส่งเสริมการประเมินตนเอง ทบทวน วิเคราะห์ และไตร่ตรองผลลัพธ์
- Case-Based Learning เป็นการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา การจำลองสถานการณ์ และการวิเคราะห์เชิงระบบ
- Problem/Project-Based Learning เป็นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาและการทำโครงงานจากสถานการณ์จริง
- Experimental Learning เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ฝึกทดลองปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการจริง
- Cooperative Learning เป็นการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมการทำงานร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็น
- Active learning เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มุ่งเน้นให้ฝึกเรียนรู้พร้อมกับลงมือทำ (Learning by Doing)

2. แผนการเรียน 1.1 เหมาะสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานความรู้แข็งแรงและพร้อมในการทำวิจัย ทั้งนี้หากต้องการเพิ่มพูนความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องผ่านรายวิชาบรรยายเพื่อประกอบการทำวิจัย สามารถลงเรียนได้ผ่านการขอเรียนร่วมหรือการลงทะเบียนรายในรายวิชาแบบไม่นับหน่วยกิต

หลักสูตรแผน 2.1 และ 2.2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
<p>PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่จากหลักการทางเคมีขั้นสูงและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างสร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรมเคมีเพื่อความยั่งยืน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การรู้ผ่านโครงการวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) วิชาระเบียบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) การสัมมนาในวิชาสัมมนา (01403697) รายวิชาบรรยายที่เกี่ยวข้อง และการประชุมกลุ่มวิจัย ใช้หลายวิธีการประกอบกันคือ 1). Inquiry-Based Learning 2). Reflective Thinking 3). Higher-Order Thinking 4). Problem/Project-Based Learning และ 5). Experimental Learning - การอภิปรายกลุ่มแบบมีเป้าหมาย ด้วยวิธี Cooperative Learning และ Reflective Thinking - การบรรยายเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในห้องปฏิบัติการวิจัยหรืออุตสาหกรรม หรือการสัมมนาหัวข้อวิจัยเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับ BCG และ SDGs หรือแนวโน้มอุตสาหกรรมหรืองานวิจัยสำคัญของโลก ผ่านวิธีการเรียนแบบบรรยาย และการฝึกการหาข้อมูลและนำเสนอข้อมูล (01403693) และรายวิชาบรรยายที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบ Inquiry-Based Learning หรือ. Reflective Thinking หรือ Higher-Order Thinking หรือ Case-Based Learning ร่วมกับวิธี Case-Based Learning 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินจากผลการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ - การนำเสนอรายงานโครงการวิจัย/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับ BCG/SDGs - ข้อสอบอัตนัยเชิงวิเคราะห์หรือกรณีศึกษาจากรายวิชาบรรยาย - การประเมินจากการนำเสนอและอภิปรายในวิชาสัมมนา
<p>PLO2 ใช้เทคนิคและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ซับซ้อนอย่างเชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางเคมี โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจริงและการใช้เครื่องมือเฉพาะทางและการทดลองภายใต้โครงการวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) และรายวิชาบรรยายที่เกี่ยวข้อง ผ่านวิธีการการเรียนรู้แบบลงมือทำ Experimental Learning และ Problem/Project-Based Learning - เวิร์กช็อปหรือการฝึกอบรมเรื่องความปลอดภัยผ่านการอบรมของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ หรือการเข้าร่วมอบรมที่จัดโดย วช. ใช้วิธีการเรียนรู้แบบบรรยายผสมกลยุทธ์แบบ Inquiry-Based Learning หรือ. Reflective Thinking หรือ Case-Based Learning ร่วมกับ การเรียนรู้แบบ Active learning 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินจากผลการทดลอง/รายงานห้องปฏิบัติการ - การประเมินการใช้เครื่องมือจริงในงานวิจัย/วิทยานิพนธ์ - การสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยขณะทำงาน - การสอบปากเปล่าหรือสาดิการใช้เครื่องมือ - ประเมินจากการสอบในแบบทดสอบที่จัดขึ้นโดยหน่วยงาน
<p>PLO3 สื่อสารข้อมูลทางเคมีและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เชิงลึก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาศาสตร์ข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การฝึกนำเสนอผลงานในการสัมมนา (01403697) และรายวิชาบรรยายที่เกี่ยวข้อง ใช้วิธีการ Case-Based Learning และ Experimental Learning - การเขียนรายงานวิทยานิพนธ์และบทความวิชาการใช้การเรียนรู้แบบ Active learning ร่วมกับ Learning by Doing และ Case-Based Learning ในรายวิชาวิทยานิพนธ์ (01403699) และระบบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) - การใช้ซอฟต์แวร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเคมีและ AI และการเรียนรู้แบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน ใช้วิธีการเรียนรู้แบบ Active learning และ Learning by Doing ในรายวิชาวิทยานิพนธ์ (01403699) และระบบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินการนำเสนอสัมมนาโดยใช้เกณฑ์ - การประเมินคุณภาพรายงานวิทยานิพนธ์ - การประเมินความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและ AI ในการนำเสนอข้อมูล
<p>PLO4 ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และหลักจรรยาบรรณนักวิจัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การเรียนรู้จากกรณีศึกษาด้านจริยธรรมในการวิจัย แบบ Active learning และ Case-Based Learning ในรายวิชาวิทยานิพนธ์ (01403699) และระบบวิธีวิจัยทางเคมีขั้นสูง (01403691) - การจัดกิจกรรมอภิปรายด้านจริยธรรมในการสัมมนา ด้วยวิธี Cooperative Learning - การกำกับดูแลการทำวิทยานิพนธ์โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ด้วยวิธี Reflective Thinking 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินการอ้างอิงแหล่งข้อมูลในวิทยานิพนธ์ - การตรวจสอบความถูกต้องและความโปร่งใสในการเขียนบทความ - ประเมินความถูกต้องในการใช้ AI หรือข้อมูลสารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	- การสอนเรื่องการอ้างอิง การใช้ AI/ข้อมูลอย่างมีจริยธรรม ด้วยวิธีการ Problem-based Learning ร่วมกับ Case-Based Learning และ Reflective Thinking	
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลาย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	- การทำงานเป็นทีมในโครงงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) หรือ การอภิปรายกลุ่มในรายวิชาสัมมนา (01403697) หรือการจัดกิจกรรมกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความเห็น ในห้องเรียน ใช้วิธี Active learning และ Learning by Doing ร่วมกับ Cooperative Learning และ Problem-based learning	- การประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันจากอาจารย์ที่ปรึกษา - การประเมินโดยเพื่อนร่วมกลุ่ม/เพื่อนร่วมชั้น ในรายวิชาสัมมนา - การประเมินการจัดการทีมงาน/ภาวะผู้นำในโครงการวิจัย - การสังเกตและให้ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในการนำเสนอ
PLO6 ปรับตัวต่อบริบทการทำงานวิจัยที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะที่ได้รับ เพื่อวางแผนการพัฒนาตนเองและดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในกรอบเวลาที่กำหนดได้	การรู้ผ่านโครงงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ (01403699) การสัมมนาในวิชาสัมมนา (01403697) และการประชุมกลุ่มวิจัย ใช้หลายวิธีการประกอบกันคือ 1). Inquiry-Based Learning 2). Reflective Thinking 3). Higher-Order Thinking 4). Problem/Project-Based Learning 5). Experimental Learning และ Cooperative Learning	- การประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ร่วมงานในกลุ่มวิจัย - การประเมินการจัดการทีมงาน/ภาวะผู้นำในโครงการวิจัย และข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

หมายเหตุ

1. วิธีการจัดการเรียนรู้

- Inquiry-Based Learning เป็นการเรียนรู้ที่เน้นฝึกนิสัยให้สังเกต ตั้งคำถาม และเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อแก้ปัญหา
- Higher-Order Thinking เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาแนวคิดขั้นสูงผ่านการอภิปราย การตั้งคำถาม และการสังเคราะห์
- Reflective Thinking เป็นการเรียนที่เน้นส่งเสริมการประเมินตนเอง ทบทวน วิเคราะห์ และไตร่ตรองผลลัพธ์
- Case-Based Learning เป็นการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษา การจำลองสถานการณ์ และการวิเคราะห์เชิงระบบ
- Problem/Project-Based Learning เป็นการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาและการทำโครงงานจากสถานการณ์จริง
- Experimental Learning เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ฝึกทดลองมือปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการจริง
- Cooperative Learning เป็นการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมการทำงานร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็น
- Active learning เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้พร้อมกับลงมือทำ (Learning by Doing)

2. แผนการเรียน 2.1 เหมาะสำหรับนิสิตผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานวิจัยมาก่อนในระดับปริญญาโท และต้องการเพิ่มพูนความรู้ที่เกี่ยวข้องผ่านรายวิชาบรรยาย/ปฏิบัติการเพื่อประกอบการทำวิจัย

3. แผนการเรียน 2.2 เหมาะสำหรับนิสิตที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำวิจัย จึงจำเป็นต้องเพิ่มพูนความรู้ที่เกี่ยวข้องผ่านรายวิชาบรรยาย/ปฏิบัติการเพื่อประกอบการทำวิจัยมากกว่าแผนการเรียน 2.1

5. ความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.1 ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากร

5.1.1 อาจารย์

5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ดำเนินการประชาสัมพันธ์/จัดประชุมชี้แจงทำความเข้าใจถึงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตรให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน
2. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันจัดทำประมวลการสอนที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่นำไปสู่การบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

5.1.1.2 ด้านวิชาการ/ความเชี่ยวชาญ

1. ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยมีการสนับสนุนทุนการศึกษาต่อ การฝึกอบรม การสัมมนา การดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
2. ส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลที่คณะ มหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานต่าง ๆ จัดขึ้น
3. แลกเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติที่ตระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์

การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อให้ทราบกฎระเบียบต่างๆ ของทางราชการและมหาวิทยาลัย เข้าใจนโยบายด้านการเรียนการสอนและภาระหน้าที่ของอาจารย์ รวมทั้งรับคำแนะนำและการอบรมทักษะการจัดการเรียนการสอน เทคนิคการออกข้อสอบ การวัดและประเมินผล
2. ภาควิชาเคมีจัดเตรียมคู่มืออาจารย์และเอกสารแนะนำข้อปฏิบัติการต่างๆ ในหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์
3. ภาควิชาเคมีแนะนำหลักสูตรต่างๆ ของภาควิชาให้อาจารย์ใหม่ทราบถึงรายละเอียดของหลักสูตร และเข้าใจการดำเนินการหลักสูตรต่างๆ ในภาควิชาเคมี
4. ภาควิชาเคมีจัดสรรและมอบหมายภาระการสอนให้กับอาจารย์ใหม่ผ่านทางกลุ่มวิชาที่อาจารย์ประจำอยู่ โดยมีการประชุมแบ่งภาระงานสอนรายวิชาที่อยู่ในความรับผิดชอบของกลุ่มวิชา
5. อาจารย์ใหม่จะมีส่วนร่วมและเรียนรู้การดำเนินการสอนตั้งแต่การจัดทำรายละเอียดของรายวิชาในการจัดการเรียนการสอน การจัดทำประมวลรายวิชา การวัดและประเมินผลการเรียนของนิสิต จนถึง การประเมินผลรายวิชา
6. ภาควิชาเคมีจัดให้อาจารย์ใหม่สอนร่วมกับอาจารย์ที่มีประสบการณ์เพื่อให้อาจารย์ที่มีประสบการณ์ทำหน้าที่เป็นอาจารย์พี่เลี้ยงให้คำปรึกษา

การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์เป็นประจำทุกปี
2. ควบคุม กำกับ ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเองในการสร้างผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
3. มีการจัดโครงการ/กิจกรรมพัฒนาศักยภาพอาจารย์ทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการพัฒนาตนเองตามความต้องการ
5. ประเมินผลการพัฒนาตนเองของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยติดตามผลการพัฒนา และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
6. ผลจากการพัฒนาตนเอง ที่ได้รับรางวัล มีการยกย่องชมเชยผ่านเว็บไซต์คณะและภาควิชา

5.1.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นายไชยา ประสิทธิ์ชัย	วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) Ph.D.	เคมี Chemistry	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Northwestern University, U.S.A.	2548 2554
2.	รองศาสตราจารย์	นายทรงวุฒิ สุรมิตร	วท.บ. วท.ม. ปร.ด.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2541 2546 2550
3.	รองศาสตราจารย์	นายบุญธนา วรรณเลิศ	วท.บ. วท.ม. วท.ด.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2543 2546 2551
4.	รองศาสตราจารย์	นางสาวพิมพ์ หอมนิรันดร์	วท.บ. วท.ม. Ph.D.	เคมี วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Chemistry	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย University of London, UK.	2539 2541 2548

5.1.3 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิการศึกษา ผลงานทางวิชาการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์พิเศษ

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นางสาวกรรณิศา เจียมจันทรรจจา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551 วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553 Ph.D. (Chemistry) The University of Houston, U.S.A., 2560 สาขาที่เชี่ยวชาญ Material chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Impedimetric Detection of 2,4,6-Trinitrotoluene Using Surface-Functionalized Halloysite Nanotubes, 2565 2. Halloysite-based Nanocomposites for Photocatalytic Degradation of Organic Dyes, 2566 3. Sensitive Portable Electrochemical Sensors for Antibiotic Chloramphenicol by Tin/Reduced Graphene Oxide-modified Screen-printed Carbon Electrodes, 2567	01403631 01403691 01403696 01403697 01403698	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
2	นายกัลตวิทย์ วิทโยหารโกวิท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557 Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, UK., 2563 สาขาที่เชี่ยวชาญ Bio Composite Material, Life Cycle Assessment.	<u>งานวิจัย</u> 1. Use of a Fully Biobased and Non-reprotoxic Epoxy Polymer and Woven Hemp Fabric to Prepare Environmentally Friendly Composite Materials with Excellent Physical Properties, 2566 2. Recycling of Nanocellulose from Polyester-cotton Textile Waste for Modification of Film Composites, 2566 3. Valorization of Tops and Branches to Textile Fibers and Biofuel: Value Chain Explored Experimentally; Environmental Sustainability Evaluated by Life Cycle Assessment., 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
3	นางสาวครองขวัญ อัครชนิยากร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554 Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, U.K., 2559 สาขาที่เชี่ยวชาญ Material science, Spectroscopy, Biomaterial	<u>งานวิจัย</u> 1. The Synthesis of Tween80/Calcium Phosphate Nanocomposite Bioactive Gelatine-based Gels as a Proof of Concept for Tooth Sensitivity Home-treatment, 2566 2. Fabrication of Aligned Alanine Functionalized Hydroxyapatite Nanorods Embedded in Electrospun Gelatin Scaffolds as a Coating Material for Titanium Bone Implant Application, 2566 3. Methacrylic Acid/Tween 80 Engineered Amorphous Calcium Phosphate as an Effective Bioactive Reinforcing Nanofillers in Dental Adhesive, 2568	01403631 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
4	นางจรรยา เจตนาเสน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ B.Sc. (Chemistry) Claude Bernard Lyon I University, France, 2546 M.Sc. (Inorganic Chemistry) Claude Bernard Lyon I University, France, 2548 Ph.D. (Materials) Claude Bernard Lyon I University, France, 2551 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Materials Science.	<u>งานวิจัย</u> 1. Effects of Scaling Up on the Phase Evolution of Microcrystalline Bismuth Ferrite During Hydrothermal Process, 2565 2. Dissolution Performance of Carbon/Hydroxyapatite Nanocomposite Prepared from Fish Scales, 2565 3. Silver Nanoparticles Stabilized by Nanocellulose as a Sensing Probe for Mercury (II) Detection and their Response with Iron (III) Interference, 2567	01403611 01403691 01403696 01403697 01403698	01403611 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
5	นายจักรพันธ์ ศิริเจริญศรี รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 สาขาที่เชี่ยวชาญ Computational Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Quantitative Analysis of Steric Effects on the Regioselectivity of the Larock Heteroannulation Reaction, 2565 2. Theoretical Investigation of the Carbonyl-ene Reaction between Encapsulated Formaldehyde and Propylene Over M-Cu-BTC paddlewheels (M= Be, Mg, and Ca): A DFT Study, 2567 3. The role of Halide Ions in the Carboxylative Cyclization of Propargyl Alcohol with CO ₂ on CuX-deposited UiO-67(bpy) MOFs (X = F, Cl, Br, and I): a DFT Study, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
6	นายชาติเฉลิม รักษากุล อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558 สาขาที่เชี่ยวชาญ Physical Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Comparison of Two Different Morphological Methods to Study the Pronotum of Cimicidae: Bed Bugs, Bat Bugs, and Swallow Bugs, 2565 2. Highly Effective Detection of DNP and Fe ³⁺ by Designed Coordination Polymers Containing Electron Rich Linkers and Azo Functional Groups, 2566 3. Zn-metal Organic Framework Containing Electron Rich Linkers and Film Preparation for Applications in Antibiotic Detection, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
7	นายไชยา ประสิทธิ์ชัย* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Chemistry) Northwestern University, U.S.A., 2554 สาขาที่เชี่ยวชาญ Analytical Chemistry, Energy, Nanotechnology, Material Chemistry, Materials.	<u>งานวิจัย</u> 1. Advantages of Electro-deposited Gold on Carbon Electrodes for NT-proBNP Immunosensor for Development of Heart Failure Test Kit, 2566 2. Effects of Molecular Chain Coverage and Molecular Chain Length on Strength and Packing of Surface Coating Materials: DFT Calculations, 2567 3. Sensitive Portable Electrochemical Sensors for Antibiotic Chloramphenicol by Tin/Reduced Graphene Oxide-modified Screen-printed Carbon Electrodes, 2567	01403634 01403635 01403691 01403696 01403697 01403698 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
8	นายฐิตพัฒน์ เงินสุทธีวรกุล อาจารย์ B.S. (Chemistry) University of Virginia, USA., 2554 M.A. (Chemistry) University of Virginia, USA., 2555 Ph.D. (Chemistry) University of Michigan, USA., 2561 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Bioanalytical Chemistry, Separation Techniques, Sample Preparation, SERS.	<u>งานวิจัย</u> 1. Assessing the Safety and Therapeutic Efficacy of Cannabidiol Lipid Nanoparticles in Alleviating Metabolic and Memory Impairments and Hippocampal Histopathological Changes in Diabetic Parkinson's Rats, 2567 2. Facile and Efficient Preparation of Hemicellulose-assisted MoS ₂ Nanosheets via Green Liquid-phase Exfoliation Method, 2567 3. Effect of Sulfinate Salt on Bonding and Polymerization of Adhesive to Intracoronally Bleached Dentin, 2568	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
9	นายณัฐพงศ์ จันทร์ทิพย์มณี อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2557 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2559 Ph.D. (Chemistry) Basel University, Switzerland, 2565 สาขาที่เชี่ยวชาญ Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Toward Nanofluidics-based Mass Spectrometry for Exploring the Unknown Complex and Heterogeneous Subcellular Worlds, 2566 2. Nanofluidics for Chemical and Biological Dynamics in Solution at the Single Molecular Level, 2566 3. Nanofluidic Manipulation of Single Nanometric Objects: Current Progress, Challenges, and Future Opportunities, 2567		01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
10	นายณัฐวัชร เชื้อนพรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557 สาขาที่เชี่ยวชาญ Organic Synthesis.	<u>งานวิจัย</u> 1. Partially Bio-Based Benzoxazine Monomers Derived from Thymol: Photoluminescent Properties, Polymerization Characteristics, Hydrophobic Coating Investigations, and Anticorrosion Studies, 2566 2. Unexpected One-Pot Synthesis of 3-Cinnamoyl-3-hydroxyphthalide Derivatives, 2567 3. A Stereocontrolled Synthesis of (+)-Febrifugine via Azide and Azide-free Pathways, 2568	01403621 01403622 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403621 01403622 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
11	นายทรงวุฒิ สุรมิตร* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2541 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 สาขาที่เชี่ยวชาญ Computational Chemistry, Physical Chemistry	<u>งานวิจัย</u> 1. Development of Aldehyde Functionalized Iridium(III) Complexes Photosensitizers with Strong Visible-Light Absorption for Photocatalytic Hydrogen Generation from Water, 2566 2. Zn-metal Organic Framework Containing Electron Rich Linkers and Film Preparation for Applications in Antibiotic Detection, 2567 3. Enhancement in Sensitivity and Selectivity of Electrochemical Technique with CuO/g-C ₃ N ₄ Nanocomposite Combined with Molecularly Imprinted Polymer for Melamine Detection, 2567	01403643 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403643 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
12	นางสาวฉันทวารณ ดั่งทองอยู่ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 วท.ม. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Inorganic Chemistry, Coordination Chemistry, X-Ray Single Crystal.	<u>งานวิจัย</u> 1. Ethylene Adsorption Study by Using Various MOFs in the CMC Film for Application in Postharvest of Fruit, 2567 2. Zn-Metal Organic Framework Containing Electron Rich Linkers and Film Preparation for Applications in Antibiotic Detection, 2567 3. A Fluorescence Sensor Based on Biphenolic Backbone for Metal Ion Detection: Synthesis and Crystal Structure, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
13	นายธานี นานอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Physical Chemistry) University of Bordeaux I, France, 2548 สาขาที่เชี่ยวชาญ Computer Modeling Simulation. Physical Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Spirooxazine-Based Dual-Sensing Probe for Colorimetric Detection of Cu ²⁺ and Fe ³⁺ and Its Application in Drinking Water and Rice Quality Monitoring, 2565 2. Mechanistic Insights into the Self-esterification of Lactic Acid under Neutral and Acidic Conditions, 2566 3. Synthesis, Thermal and Mechanical Properties of Linear and Star Poly(L-lactide)s, 2566	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
14	นางธารินี สาลีโภชน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 สาขาที่เชี่ยวชาญ Analytical Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Struvite From Domestic Wastewater Supplementation In Hydroponics For Sustainable Phosphorus And Nitrogen Recovery, 2567 2. Comparative Fatty Acid Profiling of Seed Lines of Hemp (Cannabis sativa L.) and Inhibition of Tyrosinase, α -Glucosidase and Acetylcholinesterase, 2567 3. Physicochemical Properties and Fatty Acid Profile of Oil Extracted from Black Soldier Fly Larvae (Hermetia Illucens), 2567		01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
15	นางธิตินันท์ กาพย์เกิด รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544 วท.ม. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546 วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550 สาขาที่เชี่ยวชาญ Organic Synthesis, Cosmetic Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Enhanced Stability of Natural Vitamin E from Palm Oil by Forming Inclusion Complexes with Cyclodextrin and its Application on PLA Fabric, 2567 2. High-Throughput Screening System Evaluation of Andrographis paniculata (Burm.f.) Extracts and Their Fractions against Mosquito Vectors, 2567 3. Fabrication and Characterization Electrospun Nanofibers of Vitamin E-loaded Poly(Vinyl Alcohol) and Hydroxy-beta-cyclodextrin Crosslinked by Citric Acid, 2568	01403622 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403622 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
16	นายธีระชาติ ลิ้มประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 Dr.rer.nat. (Chemistry) University of Vienna, Austria, 2552 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Organic Synthesis.	<u>งานวิจัย</u> 1. Effects of Transfluthrin-treated Jute and Cotton Clothing Against Resistant and Susceptible Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) in a Semifield System, 2567 2. High-Throughput Screening System Evaluation of Andrographis paniculata (Burm.f.) Extracts and Their Fractions against Mosquito Vectors, 2567 3. Fabrication and Characterization Electrospun Nanofibers of Vitamin E-loaded Poly(Vinyl Alcohol) and Hydroxy-beta-cyclodextrin Crosslinked by Citric Acid, 2568	01403622 01403623 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403622 01403623 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
17	นายบุญธนา วรรณเลิศ* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Inorganic Chemistry, Supramolecular Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Synthesis, Crystal Structure and Optical Properties of 3,5-dihydroxyphenyl-5-(dimethylamino)naphthalene-1-sulfonate as a Fluorescence Sensor for Fluoride Ion Detection, 2565 2. The Synthesis, Crystal Structure, DFT Calculations and Optical Properties of Orcinolic Derivatives as OH ⁻ Indicators, 2565 3. A Fluorescence Sensor Based on Biphenolic Backbone for Metal Ion Detection: Synthesis and Crystal Structure, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
18	นายปรกรณ์ วรรณอมร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, UK., 2550 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Natural Product Chemistry, Protein Chemistry, Biological NMR.	<u>งานวิจัย</u> 1. Absolute Configuration of Azaphilones from <i>Monascus kaoliang</i> KB9 and Solvent Effects on their Keto and Enol Forms, 2566 2. Crystal Structure and Identification of Amino Acid Residues for Catalysis and Binding of GH3 AnBX β -xylosidase from <i>Aspergillus niger</i> , 2566 3. Combination of ¹ H and ¹³ C NMR for Quantitative Analysis of the Orange Pigments Produced by <i>Monascus kaoliang</i> KB9, 2566	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
19	นายปณิทัต หาสิน รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2546 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 M.S. (Inorganic Chemistry) The Ohio State University, USA., 2552 Ph.D. (Inorganic Chemistry) The Ohio State University, USA., 2555 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Nanomaterials for Energy Conversion, Materials Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Germanium-iron Alloy Particle/Multiwalled Carbon Nanotube Composite Anode by Milling-assisted Covalent-bonding for High-performance and Stable-cycling Lithium-ion Batteries, 2567 2. Dispersed MnO ₂ Nanoparticles/Sugarcane Bagasse-derived Carbon Composite as an Anode Material for Lithium-ion Batteries, 2567 3. Pulsed Laser Deposition as an Efficient Tool to Enhance the Performance of Electrocatalysis design, strategies and current perspectives, 2567	01403611 01403614 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403611 01403614 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
20	นางสาวประภาศิริ พงษ์ประยูร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 M.Res. (Bioinformatics) University of Leeds, UK., 2549 D.Phil. (Biochemistry) University of Oxford, UK., 2553 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Computational Biology.	<u>งานวิจัย</u> 1. How a Mixture of MicroRNA-29a (miR-29a) and MicroRNA-144 (miR-144) Cancer Biomarkers Interacts with A Graphene Quantum Dot, 2568 2. Exploring the Capabilities of Nanosized Graphene Oxide as a Pesticide Nanosorbent: Simulation Studies, 2568 3. The Binding Modes of Brazilin and Hematein from <i>Caesalpinia sappan</i> L. to <i>Cutibacterium acnes</i> Lipase: Simulation Studies, 2568	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
21	นางพจนารถ สุวรรณรุจิ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538 M.S. (Textile Chemistry) North Carolina State University, USA., 2543 Ph.D. (Fiber and Polymer Science) North Carolina State University, USA., 2547 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Textile Dyes. Textile Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Colorimetric Properties of Disperse-dyed Polyester Fabrics Treated with Nano TiO ₂ , 2565 2. Low-level Cationisation of Cotton Opens A Chemical Saving Route to Salt Free Reactive Dyeing, 2566 3. Enhanced stability of Natural Vitamin E from Palm Oil by Forming Inclusion Complexes with Cyclodextrin and its Application on PLA Fabric, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
22	นางสาวพรรณนรี ศรีน้อย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558 Ph.D. (Chemistry) University of Houston, USA., 2563 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Material Science, Inorganic Chemistry	<u>งานวิจัย</u> 1. TiO ₂ Core-shell and Core-dual-shell Nanoparticles with Tunable Heterojunctions and Visible to Near-Infrared Extinctions, 2567 2. Transfection of Unmodified MicroRNA Using Monolayer-Coated Au Nanoparticles as Gene-Delivery Vehicles, 2567 3. Review of Light-Activated Antimicrobial Nanoparticle-Polymer Composites for Biomedical Devices, 2567	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
23	นางสาวพัชรินทร์ ทรัพย์อากาศ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Molecular Docking, Virtual Screening, Computer-Aided Drug Design.	<u>งานวิจัย</u> 1. Synthesis, Anticholinesterase Activity, and Molecular Dynamics Simulation of Aporphine–benzylpyridinium Conjugates, 2567 2. Combining Deep Learning and Structural Modeling to Identify Potential Acetylcholinesterase Inhibitors from <i>Hericium erinaceus</i> , 2567 3. Signal Propagation in the ATPase Domain of Mycobacterium tuberculosis DNA Gyrase from Dynamical-Nonequilibrium Molecular Dynamics Simulations, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
24	นายพิทักษ์ เชื้อวงศ์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542 M.S. (Chemistry) Oregon State University, USA., 2544 M.A. (Chemistry) Johns Hopkins University, USA., 2546 Ph.D. (Chemistry) Johns Hopkins University, USA., 2549 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Organic Chemistry, Biochemistry, Bioorganic Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Quantitative Analysis of Steric Effects on the Regioselectivity of the Larock Heteroannulation Reaction, 2566 2. A Quest for Novel Antimicrobial Targets: Inhibition of Asp-tRNA ^{Asn} / Glu-tRNA ^{Gln} Amidotransferase (GatCAB) by Synthetic Analogues of Aminoacyl-adenosine <i>in Vitro</i> and Live Bacteria, 2567 3. Copper(II) Triflate Catalyzed Rearrangement of Amino 2,3-Epoxides to α -Amino Ketones, 2567	01403622 01403623 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403622 01403623 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
25	นางสาวพินทุ์สุดา วีร์วัฒน์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534 M.S. (Chemistry) California State Polytechnic University, USA., 2537 Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering) Colorado School of Mines, USA., 2544 สาขาที่เชี่ยวชาญ Colloids, Alternative Energy.	<u>งานวิจัย</u> 1. Cu- and Fe-Incorporated Manganese Oxides (Mn _x O _y) as Cathodic Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction (HPR) and Oxygen Reduction (OR) in Micro-direct Methanol Fuel Cells, 2565 2. Feasibility Study on Environmentally Friendly Process of Premium Crude Palm Oil Production, 2567 3. Polyvinyl Alcohol/Nanocellulose Nanocomposites from Oil Palm Empty Fruit Bunch as Anion Exchange Membranes for Direct Alcohol-hydrogen Peroxide Fuel Cells, 2567	01403652 01403653 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403652 01403653 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
26	นางสาวพิมพ์ หอมจันทร์* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541 Ph.D. (Chemistry) University of London, UK., 2548 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Ligand and Catalyst Design,	<u>งานวิจัย</u> 1. Controlled and effective ring-opening (co)polymerization of rac-lactide, ϵ - caprolactone and ϵ -decalactone by β - pyrimidyl enolate aluminum complexes, 2566 2. Aluminium Complexes of Phenoxy-azo Ligands in the Catalysis of <i>Rac</i> -lactide Polymerisation, 2567 3. Controlled Ring-opening (Co)Polymerization of Macrolactones: A Pursuit for Efficient Aluminum-based Catalysts, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403692 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
27	นายไพฑูลย์ เงินมีศรี รองศาสตราจารย์ B.S. (Chemistry) Honors with high Distinction Indiana University, USA., 2543 Ph.D. (Organic Chemistry) Pennsylvania State University, USA., 2551 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Organic Synthesis.	<u>งานวิจัย</u> 1. A New Benzo[6,7]oxepino[3,2-b] Pyridine Derivative Induces Apoptosis in Canine Mammary Cancer Cell Lines, 2567 2. Unexpected one-pot synthesis of 3-cinnamoyl- 3-hydroxyphthalide derivatives, 2567 3. A Stereocontrolled Synthesis of (+)-Febri-fugine via Azide and Azide-free Pathways, 2568	01403621 01403622 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403621 01403622 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
28	นางสาวภัทราพร ลักษณะสิริกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 D.Phil. (Inorganic Chemistry) University of Oxford, UK., 2555 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Material Science, Heterogeneous Catalysis.	<u>งานวิจัย</u> 1. Enhanced Performance of Bimetallic Pd-based Electrocatalysts for Formic acid oxidation, 2566 2. Advancing Albumin Isolation from Human Serum with Graphene Oxide and Derivatives: A Novel Approach for Clinical Applications, 2567 3. Magnetic Graphene Oxide Nanocomposites for Selective miRNA Separation and Recovery, 2567	01403644 01403691 01403696 01403697 01403698	01403644 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
29	นางสาวรมิตา รัตนคาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Chemistry) The University of Sheffield, UK., 2557 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Crystal Engineering, X-ray Crystallography, Inorganic Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Effects of Scaling Up on the Phase Evolution of Microcrystalline Bismuth Ferrite During Hydrothermal Process, 2565 2. Engineering Three-dimensionally Ordered Mesoporous Structure of TiO ₂ for the Fast Responsive NH ₃ Gas Sensor at Ambient Conditions, 2566 3. Enhanced Ammonia Removal from Skim Latex using Air Bubbles in an Agitated Column, 2566	01403691 01403696 01403697 01403698	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
30	นางสาววรรณิสา สุขจี อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Electrochemical sensors Nanomaterials Cosmetics formulation.	<u>งานวิจัย</u> 1. Biosensors for Klebsiella Pneumoniae with Molecularly Imprinted Polymer (MIP) Technique, 2565 2. EV71 Virus Induced Silver Nanoparticles Self- assembly in Polymer Composites with an Application as Virus Biosensor, 2566 3. MIP-based Electrochemical Sensor with Machine Learning for Accurate ZIKV Detection in Protein- and Glucose-rich Urine, 2568	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
31	นายวันชัย ปลื้มภาณุภัทร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542 วท.ม. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 25414 วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Synthetic Methodology, Organic Synthesis, Natural Products.	<u>งานวิจัย</u> 1. Insecticidal Activities of Essential oil from Hedychium Coronarium Rhizome and its Mixture of Compounds Against the Fall Armyworm Spodoptera Frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae), 2568 2. Identification of Morphological Traits affecting High Seed Yield Potential from New Hemp Germplasm Collected in Thailand, 2568 3. Extraction Solvents and Geographical Origins of Piper Retrofractum on the Control Efficiency of Spodoptera Litura and Spodoptera Frugiperda in Laboratory and Greenhouse conditions, 2568	01403622 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403622 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
32	นายวิชา อิมอร่าม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 Ph.D. (Organic Chemistry) University of Florida, USA, 2551 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Organic Chemistry, Spectroscopy, EPR, Biophysics.	<u>งานวิจัย</u> 1. In Vitro Activity of Rhinacanthin Analogues Against Drug Resistant <i>Plasmodium falciparum</i> Isolates from Northeast Thailand, 2566 2. Physicochemical Properties and Fatty Acid Profile of Oil Extracted from Black Soldier Fly Larvae (<i>Hermetia illucens</i>), 2567 3. Gallic Acid-Encapsulated PAMAM Dendrimers as an Antioxidant Delivery System for Controlled Release and Reduced Cytotoxicity against ARPE-19 Cells, 2567	01403622 01403624 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403622 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
33	นางสาววิไล ศิริวัชรไพบูรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 Ph.D. (Chemistry) University of Birmingham, UK., 2556 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Electrochemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Sensitive Portable Electrochemical Sensors for Antibiotic Chloramphenicol by Tin/Reduced Graphene Oxide-modified Screen-printed Carbon Electrodes, 2567 2. CuO/SnS ₂ Nanoparticles on PEDOT: PSS for Nonenzymatic Electrochemical Glucose Sensors, 2567 3. Highly Sensitive Electrochemical Sensor Based on A4mine-Functionalized Magnetite Nanoparticles and Reduced Graphene Oxide for Determination of Chloramphenicol via Electro-Reductive Pretreatment, 2568	01403634 01403635 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
34	นายวิศิษฐ์ หิรัญย์ภิญโญภาค รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556 Ph.D. (Chemistry) University of Manchester, UK, 2562 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Materials Science, Inorganic Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Role of Transition Metal Dichalcogenides as a Catalyst Support for Decorating Gold Nanoparticles for Enhanced Hydrogen Evolution Reaction, 2567 2. A Comprehensive Study of Affordable “Water-in-salt” Electrolytes and their Properties, 2568 3. Exploring how Base Model Combination Affects the Results of a “Stacking” Ensemble Machine Learning Model: An Applied Study on Optimization of Heteroatom Doped Carbon Data, 2568	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
35	นายวีกิตต์ ศิริศักดิ์สุนทร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552 Ph.D. (Inorganic Chemistry) Oregon State University, USA., 2557 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Materials Science, Inorganic Chemistry.	<u>งานวิจัย</u> 1. Monolayer Penta-BeAs ₂ : A Promising 2D Materials for Toxic Gas Sensor with High Selectivity, 2567 2. Strong toxic gas detection on penta-BCP monolayers: Insights from DFT calculations, 2568 3. Exploring how Base Model Combination Affects the Results of a “Stacking” Ensemble Machine Learning Model: An Applied Study on Optimization of Heteroatom Doped Carbon Data, 2568	01403611 01403614 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403611 01403614 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
36	นายสมเกียรติ นกบิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 สาขาที่เชี่ยวชาญ Computational Chemistry	<u>งานวิจัย</u> 1. Isoprenylated Chromones from the Stems of <i>Harrisonia Perforata</i> , 2565 2. Alkaloids and Styryl Lactones from <i>Goniothalamus tortilipetalus</i> and Their Biological Activities, 2567 3. Effects of Molecular Chain Coverage and Molecular Chain Length on Strength and Packing of Surface Coating Materials: DFT Calculations, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
37	นายสรณัฏฐ์ ธารมรรค อาจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2563 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2567 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Natural Products, Organic Synthesis.	<u>งานวิจัย</u> 1. Fluorescent Molecular Rotors as Versatile in situ Sensors for Protein Quantitation, 2566 2. Flavan-Benzofurans from <i>Artocarpus lacucha</i> : Their Intracellular Antioxidant Activity and Molecular Docking to Glutathione Reductase, 2567 3. Comparative Fatty Acid Profiling of Seed Lines of Hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.) and Inhibition of Tyrosinase, α -Glucosidase and Acetylcholinesterase, 2567		01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
38	นางสาวสุธาลินี กิตยาการ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Inorganic Chemistry, Photoelectrochemistry, Catalysts.	<u>งานวิจัย</u> 1. Enhanced Visible-light Photocatalytic Performance of a CoMo-MOF@BGCN Composite via Efficient type-II Heterojunction for Effective Degradation of Hazardous Dye, 2568 2. Boosting Photocatalytic Activity in Rhodamine B Degradation Using Cu-Doped ZnO Nanoflakes, 2568 3. Highly Porous 3D Ni-MOFs as an Efficient and Enzyme-Mimic Electrochemical Sensing Platform for Glucose in Real Samples of Sweat and Saliva in Biomedical Applications, 2568	01403611 01403614 01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403611 01403614 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
39	นางสาวสุนิสา อัครศรีสมิโย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549 วท.ม. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557 สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ Organic Synthesis.	<u>งานวิจัย</u> 1. Concise Synthesis of 1,4-Dideoxy-1,4-imino- l - arabinitol (LAB) from d-Xylose by Intramolecular Stereospecific Substitution of a Hydroxy Group, 2566 2. Nickel-Catalyzed Stereospecific Deoxygenation of <i>trans</i> - Aromatic Epoxides to (<i>Z</i>)-Alkenes: An Efficient Route to Access (<i>Z</i>)-Cinnamic Acid Derivatives, 2567 3. Copper(II) Triflate Catalyzed Rearrangement of Amino 2,3-Epoxides to α -Amino Ketones, 2567	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698	01403621 01403622 01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699
40	นางสุภา ทารหนองบัว ศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529 วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531 Dr.rer.nat. (Physical Chemistry) Universitat Innsbruck, Austria, 2534 สาขาที่เชี่ยวชาญ Computer-aided Drug Design, Protein-based Drug Design, Bioinformatics, Nanoscience.	<u>งานวิจัย</u> 1. Binding Interactions and <i>in Silico</i> ADME Prediction of Isoconessimine Derivatives as Potent Acetylcholinesterase Inhibitors, 2567 2. Ligand-Based Virtual Screening for Discovery of Indole Derivatives as Potent DNA Gyrase ATPase Inhibitors Active Against Mycobacterium Tuberculosis and Hit Validation by Biological Assays, 2567 3. Signal Propagation in the ATPase Domain of Mycobacterium Tuberculosis DNA Gyrase from Dynamical-Nonequilibrium Molecular Dynamics Simulations, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698 01403699	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698 01403699

2) อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นางสาวชมพูนุท วรากุลวิทย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 Ph.D. (Physical Chemistry) University of Bordeaux I, France, 2550 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551	<u>งานวิจัย</u> Unlocking the Power of Chirality: Surface Nanoarchitectonics of Modified Halloysite Nanotubes for Enantioselective Recognition, 2568	01403648 01403691 01403696 01403697 01403698	01403648 01403691 01403696 01403697 01403698
2	นายพิบูลย์ พันธุ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 M.S. (Chemical Engineering) California Institute of Technology, USA., 2541 Ph.D. (Chemical Engineering) California Institute of Technology, USA., 2544	<u>งานวิจัย</u> Assessment of Soluble Protein and Collagen Characteristics of Dry-aged Beef from Angus x Thai Native and Charolais x Thai Native Crossbred Steers, 2567		01403691 01403696 01403697 01403698
3	นายพิพัฒน์ คงประชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549	<u>งานวิจัย</u> Effects of Molecular Chain Coverage and Molecular Chain Length on Strength and Packing of Surface Coating Materials: DFT Calculations, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698
4	นางสาวพีรดา ยิ่งยวด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 Ph.D. (Chemistry) Imperial College London, UK, 2554	<u>งานวิจัย</u> 5. In Vitro Cytotoxic Activity, molecular docking study, and chemical Composition of Zingiber Cassumunar Root Oil, 2565 6. Silver Nanoparticles Stabilized by Nanocellulose as a Sensing Probe for Mercury (II) Detection and their Response with Iron (III) Interference, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698
5	นางสาวมนธิดา เจ้าอรุณ อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534 วท.ม. (ปิโตรเคมี-พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 Ph.D. (Chemistry) La Trobe University, Australia, 2555	<u>งานวิจัย</u> การปรับปรุงสมบัติการหน่วงไฟของโฟมพอลิยูรีเทนด้วยการเคลือบสารหน่วงไฟอินทูลเมสเซนท์แบบชั้นต่อชั้น, 2567	01403691 01403696 01403697 01403698	01403691 01403693 01403696 01403697 01403698

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
6	นางสาววิริญญา แก้ววัฒนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2537 Ph.D. (Polymer Engineering) University of Akron, U.S.A., 2545	<u>งานวิจัย</u> การปรับปรุงสมบัติการหน่วงไฟของโพลีเอทิลีนด้วยการเคลือบสารหน่วงไฟอินทูลเมสเซนท์แบบชั้นต่อชั้น, 2567	01403651	01403651
			01403654	01403654
			01403691	01403691
			01403696	01403693
			01403697	01403696
			01403698	01403697
7	นายศุภกิจ อาชีวะวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 Ph.D. (Physical Science) La Trobe University, Australia, 2551	<u>งานวิจัย</u> Amino Scid Fertilizer Derived from Poultry Bio-Waste, 2567	01403651	01403651
			01403654	01403654
			01403691	01403691
			01403696	01403693
			01403697	01403696
			01403698	01403697
8	นางสาวสิริ ตั้งบุญสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, UK., 2554.	<u>งานวิจัย</u> Effect of Ternary Polymer Composites of Macroporous Adsorbents on Adsorption Properties for Heavy Metal Removal from Aqueous Solution, 2565	01403651	01403651
			01403654	01403654
			01403691	01403691
			01403696	01403693
			01403697	01403696
			01403698	01403697
9	นางสาวสุพัตรา มิตรภานนท์ อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534 วท.ม. (ปิโตรเคมี-พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 Dr.rer.nat. (Chemistry) University of Vienna, Austria, 2559	<u>งานวิจัย</u> 1. Cu- and Fe-Incorporated Manganese Oxides (Mn _x O _y) as Cathodic Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction (HPR) and Oxygen Reduction (OR) in Micro-direct Methanol Fuel Cells, 2565 2. Polyvinyl Alcohol/Nanocellulose Nanocomposites from Oil Palm Empty Fruit Bunch as Anion Exchange Membranes for Direct Alcohol-hydrogen Peroxide Fuel Cells, 2567	01403691	01403691
			01403696	01403693
			01403697	01403696
			01403698	01403697
			01403699	01403698

3) อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

5.1.4 บุคลากรสายสนับสนุน

เจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์ จำนวน 1 คน

นายสืบพงษ์ โชครณกุลชัย บริหารจัดการติดตั้ง ควบคุม ดูแลรักษา และซ่อมแซมอุปกรณ์โสตทัศนอุปกรณ์

นักวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน

1. นายชาญชัย วียาสิงห์ จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
2. นางสาวดวงมณี เชื้อเขียว จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
3. นางประยูล พาลี จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
4. นางภาลณี ขวัญแก้ว จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
5. นางสาวมุกิตา พรหมมาก จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
6. นางศิรินทีพย์ แสนสุข จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
7. นางสาวสมหญิง ชุขุนทด จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ และดูแลเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
8. นางสาวสุจิตรา ยาขามป้อม ดูแลเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
9. นางสาวสุพัตรา หาสนาม ดูแลเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการสอนภาคปฏิบัติการ
10. นางสาวอภิญญา ศรศรี จัดเตรียมสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติการ

5.2 ความพร้อมด้านทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

หลักสูตรมีกระบวนการจัดหา และบริหารทรัพยากรการเรียนรู้ โดยมีการแบ่งหน้าที่ให้อาจารย์/เจ้าหน้าที่ช่วยตรวจสอบในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านกายภาพ และความปลอดภัย พัสดุและเครื่องแก้ว และการพัฒนานิสิต สำหรับห้องเรียน คณะกรรมการด้านกายภาพและความปลอดภัยของภาควิชาได้มีการวางระบบดังนี้

1. ดำเนินการสำรวจห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่แต่ละสาขามีความต้องการซื้อ ปรับปรุงหรือซ่อมแซมในทุกสิ้นปีการศึกษา โดยกรรมการจากแต่ละสาขา จะเป็นผู้รับผิดชอบรวบรวมข้อมูลนำเสนอให้กรรมการของภาควิชาพิจารณา

2. กรรมการของภาควิชาที่ประกอบด้วยผู้บริหารของภาควิชาเคมี อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาจะร่วมกันพิจารณาในการประชุม เพื่อเรียงลำดับความสำคัญในการจัดซื้อ ซ่อมแซม และปรับปรุง วัสดุ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับการเรียนและการวิจัย

3. ในกรณีเร่งด่วนที่จำเป็นต้องแก้ไขทันที เช่น หลอดไฟเสีย เครื่องเสียงหรือเครื่องฉายไม่ทำงาน ภาควิชามีกลไกในการดำเนินการคือ แจ้งเจ้าหน้าที่ให้มาซ่อมทันทีถ้าทำได้ หรือเปลี่ยนห้องเรียนก่อน หลังจากนั้นทำการแจ้งการซ่อมในแบบฟอร์มการขอซ่อมแซมที่ภาควิชาจัดไว้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการจัดซ่อมแซมต่อไปตามลำดับ

4. การขอใช้ห้องเรียนเพื่อจัดสอบหรือเรียนเพิ่มเติม ภาควิชามีเจ้าหน้าที่ประจำที่จัดการโดยตรง อาจารย์หรือนิสิตสามารถเข้าไปติดต่อเพื่อขอใช้ห้องเรียนได้อย่างมีระบบ ภาควิชาเคมีมีเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนและห้องบริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับการปฏิบัติการวิจัยและการเรียน ได้แก่ ห้องปฏิบัติการ NMR ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ STEM และห้องปฏิบัติการ XRD เป็นต้น นอกจากนี้ภาควิชาเคมียังมีเจ้าหน้าที่ผู้ทำหน้าที่ดูแลอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ นิสิตในหลักสูตรได้ปฏิบัติงานวิจัยเพื่อการทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างต่อเนื่อง

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แผนการรับนิสิต และงบประมาณ

6.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรแผน 1.1 และ แผน 2.1

1) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าสาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

2) ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หลักสูตรแผน 2.2

1) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าสาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการเรียนดี และ มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

2) ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

6.2 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

หลักสูตรแผน 1.1

ปีที่	ปีการศึกษา					
	2569	2570	2571	2572	2573	2574
1	5	5	5	5	5	5
2	-	5	5	5	5	5
3	-	-	5	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15	15
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	5	5	5	5

หลักสูตรแผน 2.1

ปีที่	ปีการศึกษา					
	2569	2570	2571	2572	2573	2574
1	5	5	5	5	5	5
2	-	5	5	5	5	5
3	-	-	5	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15	15
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	5	5	5	5

หลักสูตรแผน 2.2

ปีที่	ปีการศึกษา					
	2569	2570	2571	2572	2573	2574
1	2	2	2	2	2	2
2	-	2	2	2	2	2
3	-	-	2	2	2	2
4	-	-	-	2	2	2
5	-	-	-	-	2	2
รวม	2	4	6	8	10	10
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	2	2

6.3 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ					
	2569	2570	2571	2572	2573	2574
งบประมาณรายรับ						
ค่าธรรมเนียมในการศึกษาเหมาจ่าย	628,800	1,257,600	1,886,400	1,991,200	2,096,000	2,096,000
รวมทั้งสิ้น	<u>628,800</u>	<u>1,257,600</u>	<u>1,886,400</u>	<u>1,991,200</u>	<u>2,096,000</u>	<u>2,096,000</u>
งบประมาณรายจ่าย						
งบบุคลากร	30,000	61,800	95,400	103,550	112,000	115,000
งบดำเนินการ						
- ค่าตอบแทน	30,000	61,800	95,400	103,550	112,000	115,000
- ค่าใช้สอย	60,000	123,600	190,800	207,100	224,000	230,000
- ค่าวัสดุ	210,000	432,600	667,800	724,850	784,000	805,000
งบลงทุน						
- ค่าครุภัณฑ์	150,000	309,000	477,000	517,750	560,000	575,000
งบอุดหนุน	20,000	40,000	60,000	60,000	60,000	60,000
งบรายจ่ายอื่น ๆ	40,000	80,000	120,000	120,000	120,000	120,000
รวมทั้งสิ้น	<u>540,000</u>	<u>1,108,800</u>	<u>1,706,400</u>	<u>1,836,800</u>	<u>1,972,000</u>	<u>2,020,000</u>
จำนวนนิสิตต่อปีการศึกษา	12	24	36	38	40	40
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร	45,000	46,200	47,400	48,337	49,300	50,500

6.4 ระบบการรับสมัคร

การสมัครเข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1. การเปิดรับสมัคร บัณฑิตวิทยาลัยเปิดรับสมัครนิสิตศึกษาตลอดทั้งปี โดยแบ่งช่วงเวลาการรับสมัครออกเป็น 2 ภาคการศึกษา ได้แก่ ภาคต้น และภาคปลาย ทั้งนี้การเปิดรับสมัครในแต่ละภาคการศึกษาคงเป็นไปตามประกาศที่กำหนดไว้ในแต่ละปีการศึกษา
2. ช่องทางการรับสมัคร การรับสมัครดำเนินการผ่านระบบรับสมัครออนไลน์ของบัณฑิตวิทยาลัย
3. ขั้นตอนการรับสมัคร ผู้สมัครต้องเตรียมเอกสาร หลักฐาน และกรอกใบสมัครผ่านระบบรับสมัครออนไลน์ พร้อมแนบไฟล์เอกสารทั้งหมดให้ครบถ้วน
4. การคัดเลือกผู้สมัครเข้าศึกษา คณะกรรมการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา มีหน้าที่พิจารณารับสมัครบุคคลเข้าศึกษา โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขาวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
5. การประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา โดยเป็นไปตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัยในแต่ละภาคการศึกษา

6.5 ขั้นตอนการรับเข้าศึกษา

กระบวนการรับเข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีขั้นตอนดังนี้

1. บัณฑิตวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความประสงค์การรับนิสิตใหม่ และประชาสัมพันธ์การเปิดรับสมัครผ่านเว็บไซต์ของบัณฑิตวิทยาลัย
2. ภาควิชาหรือสาขาวิชาที่เปิดรับสมัคร ดำเนินการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติมผ่านช่องทางของหน่วยงาน เช่น เว็บไซต์ของคณะหรือภาควิชา
3. ผู้ประสงค์จะเข้าสมัครเข้าศึกษา ต้องกรอกใบสมัครและแนบหลักฐานประกอบการสมัครผ่านระบบรับสมัครออนไลน์ของบัณฑิตวิทยาลัย
4. ภาควิชาหรือสาขาวิชา เสนอรายชื่อคณะกรรมการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3 คน โดยอย่างน้อย 2 คน ต้องเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อเสนอคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ
5. บัณฑิตวิทยาลัยจัดพิมพ์ใบสมัคร เอกสารประกอบ และหลักฐานการชำระเงิน พร้อมทั้งดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้สมัคร

6. บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาและกำหนดรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าสอบคัดเลือก พร้อมประกาศรายชื่อผ่านทางเว็บไซต์บัณฑิตวิทยาลัย

7. บัณฑิตวิทยาลัยส่งเอกสารใบสมัคร และหลักฐานการสมัครของผู้มีสิทธิ์สอบคัดเลือกให้แก่คณะวิชา ภาควิชาหรือสาขาวิชาเพื่อใช้ในการพิจารณาสอบคัดเลือก

8. คณะวิชา ภาควิชา หรือสาขาวิชาดำเนินการสอบคัดเลือก และจัดส่งรายชื่อผู้ผ่านการสอบคัดเลือกให้แก่บัณฑิตวิทยาลัย

9. บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติการเข้าศึกษา กำหนดสิทธิ์ผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา สถานภาพนิสิตรหัสประจำตัวนิสิต และประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาผ่านทางเว็บไซต์ของบัณฑิตวิทยาลัย

6.6 ระบบการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

หลักสูตรได้ดำเนินการสอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรในด้านต่างๆ เป็นประจำทุกปี เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนต่างๆของนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

ภาควิชามีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1. ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิตได้แก่

- ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา

- กล่องรับข้อความร้องเรียนของภาควิชาเคมี อยู่ที่หน้าห้องสำนักงานภาควิชาเคมี

- แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต (e-survey)

2. เมื่อมีเรื่องร้องเรียน ประธานหลักสูตรจะนำเรื่องร้องเรียนเข้าหาหรือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้รับทราบและพิจารณาหาทางแก้ไข

- ถ้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาแล้วเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารหลักสูตร ทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการแก้ไขตามข้อร้องเรียน

- กรณีข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องระดับภาควิชาและคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรนำข้อร้องเรียนดังกล่าว ดำเนินการโดยนำเข้าประชุมเพื่อพิจารณาในระดับภาควิชา หรือ ระดับคณะต่อไป

3. มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

7. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 เกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้

ข้อ 22 การวัดและการประเมินผลการศึกษา

22.1 ระดับคะแนน ความหมาย และแต้มระดับคะแนนมีดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	แต้มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (Fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีทีมนิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน ประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) รวมถึงรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ และรายวิชาวิทยานิพนธ์ ที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต่มีคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

22.2 การแก้ไขระดับคะแนน I และ N จะต้องกระทำให้เสร็จสิ้น ภายใน 30 วัน หลังจากวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าวให้ถือว่า นิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

22.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็น พร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำส่วนงานเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

2.4 คะแนนสอบได้ สอบตก

22.4.1 นิสิตประกาศนียบัตรบัณฑิต นิสิตประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และนิสิต ปริญญาโทที่เรียนวิชาระดับปริญญาตรี ถ้าได้ระดับคะแนน F ต้องเรียนซ้ำ ส่วนวิชาที่นับเป็นวิชาระดับบัณฑิตศึกษาทุก รายวิชา ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานและต้องเรียนซ้ำ

22.4.2 นิสิตปริญญาเอก ถ้าได้แต่มีระดับคะแนนในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนแบบนับหน่วยกิตทุกรายวิชาได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานและต้องเรียนซ้ำ

22.5 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มระดับคะแนน ทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก โดยแยกวิชาระดับปริญญาตรีเป็นส่วนหนึ่ง ต่างหากสำหรับรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสาขาในมหาวิทยาลัยจะไม่นำมาคำนวณแต้ม คะแนนเฉลี่ยสะสม ส่วนรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจากต่างสถาบันอุดมศึกษาจะไม่นำมาคำนวณแต้ม คะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.2 กรณีนิสิตสอบตกในรายวิชาระดับปริญญาตรี เมื่อเรียนซ้ำและสอบได้ แต่ยังไม่ทำให้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมถึง 2.50 อาจเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นในระดับปริญญาตรี เพื่อยกแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือประธาน สาขาวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

22.5.3 วิชาระดับบัณฑิตศึกษา ที่มีระดับคะแนนตั้งแต่ B ขึ้นไป ไม่นอญญาติให้ลงทะเบียนเรียนซ้ำเพื่อยกแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

22.5.4 นิสิตที่จะมีสิทธิ์ได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และปริญญาเอก ต้องได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 แต้มคะแนน หรือ เทียบเท่า

ส่วนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของวิชาระดับปริญญาตรีที่กำหนดให้เรียนเป็นวิชาพื้นฐาน ต้องไม่ต่ำกว่า 2.50

22.5.5 มหาวิทยาลัยอาจระงับหรือเพิกถอนการออกไปแสดงผลการศึกษา และใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากค้างชำระหนี้สินภายใน หรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการศึกษา ถึงแม้ได้มีการประกาศ ผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาวิชาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

หลักสูตรแผน 1.1

1. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์
2. ผ่านภาษาอังกฤษตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจนบรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับการสอบปากเปล่า ให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ในการสอบประกอบด้วยองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งพิจารณาจากข้อความแห่งการริเริ่มและความรู้ความเข้าใจในวิทยานิพนธ์ของนิสิต
4. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือสำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย 1 เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตรอย่างน้อย 1 สิทธิบัตรกรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย
5. ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หลักสูตรแผน 2.1 และ แผน 2.2

1. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า
2. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์
3. ผ่านภาษาอังกฤษตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจนบรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับการสอบปากเปล่าให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ในการสอบประกอบด้วยองค์ความรู้ใหม่ซึ่งพิจารณาจากข้อความแห่งการริเริ่ม และความรู้ความเข้าใจในวิทยานิพนธ์ของนิสิต
5. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด หรือได้รับสิทธิบัตร หรือเป็นผลงานนวัตกรรมหรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ
- กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย
6. ระเบียบปฏิบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.3 กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลลัพท์การเรียนรู้ของนิสิต

7.3.1 การทวนสอบระดับรายวิชา และหลักสูตร ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- การทวนสอบระดับรายวิชา และหลักสูตร ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา
1. มีกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต โดยการแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบของหลักสูตรทำหน้าที่ทวนสอบในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน
 2. มีการกำหนดสิ่งที่ต้องการทวนสอบได้แก่ การวัดผลประเมินผล การประเมินผลลัพท์การเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน แบบประเมินรูบิก การให้คะแนน ที่มาของเกรด การประเมินผลลัพท์การเรียนรู้โดยนิสิต แบบประเมินการสอน

3. กำหนดวิธีการทวนสอบระดับรายวิชา เช่น การประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยนิสิต กิจกรรมการเรียนรู้ ความสอดคล้อง/เกณฑ์การประเมิน ตามแผนการสอน/ผลการสอน โดยอาจารย์/กรรมการ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

4. รายงานผลการทวนสอบต่อกรรมการผู้รับผิดชอบ/ กรรมการบริหารหลักสูตร/สาขาวิชา/ภาควิชา

5. นำผลการทวนสอบไปรายงานผลการสอนและจัดทำแผนปรับปรุง แผนการสอนรวมทั้งการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

6. การประเมินหลักสูตรโดยนิสิตปีสุดท้าย

7. นำผลการประเมินตนเอง และคณะกรรมการประเมินคุณภาพหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา

8. นิสิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยประเมินจากผลการสอบ การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยในรูปแบบบรรยายควบคู่กับการตอบคำถามจากคณะกรรมการในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องในแต่ละภาคการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่นิสิตจบการศึกษา

7.3.2 การทวนสอบระดับหลักสูตรหลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

1. ประเมินผลสัมฤทธิ์จากการตีพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยในระดับนานาชาติ รวมถึงประเมินผลสัมฤทธิ์การสร้างผลงานจนได้รับรางวัล

2. ประเมินความสามารถตามผลลัพธ์การเรียนรู้ ความพึงพอใจ รวมไปถึงความสามารถเป็นที่ยอมรับแก่สังคมหรือวงการวิชาชีพจากผู้ใช้บัณฑิต/บัณฑิตที่เป็นผู้ประกอบการ ด้วยแบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์

3. ประเมินการเป็นที่ยอมรับของตลาดแรงงาน/สถานประกอบการ และคุณภาพความรู้ของนิสิตในหลักสูตรจากผู้ใช้บัณฑิตด้วยแบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์

4. นำผลการประเมินตนเอง และคณะกรรมการประเมินคุณภาพหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา

5. ติดตามการได้งานและประเมินความพึงพอใจจากการประกอบอาชีพของนิสิตที่สำเร็จการศึกษา ด้วยแบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์

6. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรจากนิสิตนิสิตที่สำเร็จการศึกษาด้วยแบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์

7. วิเคราะห์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรของนิสิตที่จบการศึกษาจากข้อมูลผลการประเมินทั้งหมด

8. การประกันคุณภาพหลักสูตร

การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรมีการบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา ปี พ.ศ. 2565 และใช้การประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA (AUN Quality Assurance: AUN-QA) version 4.0 มาใช้ในการกำกับมาตรฐานของหลักสูตร โดยเกณฑ์การประกันคุณภาพหลักสูตรตามมาตรฐานของ AUN-QA ประกอบด้วยเกณฑ์การกำกับมาตรฐาน 8 ข้อ ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes)

หลักสูตรได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้โดยอาศัยการวิเคราะห์ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 5 กลุ่ม ได้แก่ ภาควิชาการศึกษาศาสตร์ นักวิจัย ศิษย์เก่า นิสิตปัจจุบัน นิสิตกลุ่มเป้าหมายในอนาคต และอาจารย์ผู้สอน ผลลัพธ์ดังกล่าวยังตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และรัฐบาลไทย

ผลการเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง

- ทักษะเฉพาะทาง: ความรู้พื้นฐานและความรู้ขั้นสูงทางเคมี

• ทักษะทั่วไป: การเขียน การนำเสนอ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ AI การทำงานร่วมกับผู้อื่น การพัฒนาตนเอง และการปรับตัวต่อบริบทที่เปลี่ยนแปลง

เพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ดังกล่าว มีการจัดตั้ง คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ทำหน้าที่กำกับ ดูแล และ ประเมินผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีให้ทันสมัยและตอบโจทย์ผู้ใช้บัณฑิต

2. โครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร (Program Structure and Content)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี มีโครงสร้างรายวิชาที่ครอบคลุมทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ และแบ่งแผนการเรียนตามความต้องการและความเหมาะสมของผู้เรียนอย่างชัดเจน ซึ่งทั้ง 3 แผนการเรียนมีการปรับปรุงทั้งรายวิชาเอกบังคับ (สำหรับทุกแผน) และเอกเลือก (สำหรับแผน 2.1 และแผน 2) เพื่อให้ทุกแผนการเรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้เดียวกัน โดยมีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านเคมีพื้นฐาน เคมีขั้นสูง แนวโน้มงานวิจัยในปัจจุบันและอนาคต งานวิจัยทางเคมีเพื่อความยั่งยืน และการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยสมัยใหม่ เนื้อหามีการปรับปรุงรายวิชาที่มีการรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มเพื่อให้เกิดความทันสมัย และสอดคล้องกับ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และความต้องการของตลาดแรงงาน

3. กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอน (Teaching and Learning Approach)

การจัดการเรียนการสอนเน้นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น (ปรากฏในหัวข้อ 4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้) ซึ่งขึ้นกับเนื้อหาและความเหมาะสมของรายวิชา มีการวิจัยเชิงบูรณาการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ (AI) สนับสนุนการเรียนรู้ รวมไปถึงการปลูกฝังนิสิตให้มีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานวิจัย และรักการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีการประชุมวางระบบผู้สอนและกระบวนการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

4. การประเมินผู้เรียน (Student Assessment)

การประเมินผลผู้เรียนครอบคลุมทั้งการสอบในรายวิชา การวัดคุณสมบัติ การสอบประมวลความรู้ การประเมินวิทยานิพนธ์ และการประเมินความก้าวหน้ารายภาคการศึกษา ใช้ทั้งวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น แบบสอบถาม สัมภาษณ์ และการประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผ่านรูปแบบการให้คะแนนที่ชัดเจนที่มาจากแนวทางการให้คะแนนและมีการทำแบบการประเมินในรูปแบบบูรณาการ รวมไปถึงมีการกำหนดกรอบเวลาของการประเมินที่ชัดเจน เพื่อให้มั่นใจว่านิสิตบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

5. บุคลากรสายวิชาการ (Academic Staff)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการแต่งตั้งตามความเชี่ยวชาญ (ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2566) มีระบบการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านการสอน การวิจัย และการให้คำปรึกษาแก่นิสิต เพื่อให้บุคลากรมีความพร้อมและสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการให้รางวัลและการประชาสัมพันธ์เชิงรุกหรือแสดงความยินดีเมื่อมีการสร้างสรรค์ผลงานหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำงานวิจัย

6. การบริการสนับสนุนผู้เรียน (Student Support Services)

หลักสูตรจัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา การปฐมนิเทศ การเตรียมความพร้อมด้านการเรียนในระดับบัณฑิตศึกษา ความพร้อมด้านภาษาอังกฤษ และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมถึงระบบสารสนเทศนิตเพื่อการบริหารจัดการ มีการติดตามผลการเรียน ความก้าวหน้าของงานวิจัย ความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของนิสิตผ่านหลายช่องทาง เช่น อาจารย์ที่ปรึกษา กล้องรับข้อร้องเรียน และแบบสอบถามออนไลน์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพการบริหารหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้แล้วหลักสูตรร่วมกับภาควิชาเคมียังมีการสนับสนุนให้นิสิตได้มีโอกาสได้เรียนรู้การไปทำวิจัยที่ต่างประเทศหรือทำวิจัยในสถาบันต่าง ๆ ที่มีความร่วมมือกันผ่านโครงการทุนการศึกษาต่าง ๆ รวมถึงการประกวด-แข่งขันด้านงานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การทำงานและเป็นการสร้างผลงานเพื่อนำไปสู่โอกาสการได้งานทำ ทั้งนี้หลักสูตรมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วจัดทำเป็นรูปแบบรายงานเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการนำเสนอต่อภาควิชาและใช้สำหรับการประเมินหลักสูตร

7. สิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐาน (Facilities and Infrastructure)

ภาควิชาและคณะจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ที่เพียงพอและทันสมัย เช่น ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัย ห้องสมุด และระบบสารสนเทศ มีเจ้าหน้าที่เฉพาะด้านเพื่ออำนวยความสะดวกทั้งทางด้านการทำงานวิจัยและงานธุรการ รวมไปถึงมีการสำรวจ การประเมินและรับฟังข้อเสนอแนะ เรื่องความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการวิจัยของนิสิตให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

8. ผลผลิตและผลลัพธ์ (Output and Outcomes)

หลักสูตรดำเนินการภายใต้ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีการประเมินผลการดำเนินงานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ผ่านตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ทั้ง 10 ตัวบ่งชี้ (ปรากฏในข้อ 9 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน) โดยมีการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล อัตราคงอยู่ อัตราความสำเร็จการศึกษา ระยะเวลาในการศึกษา ผลงานวิจัย-นวัตกรรม กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความคาดหวังของหลักสูตร บัณฑิตของหลักสูตรมีความรู้ความสามารถด้านเคมีขั้นสูง มีทักษะการวิจัย การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และคุณธรรม พร้อมประกอบอาชีพและตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

หลักสูตรมีการบริหารหลักสูตรใช้ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สอดคล้องตามเกณฑ์การประกันคุณภาพระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีผลการดำเนินงานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา 10 ตัวบ่งชี้ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) การประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักสูตรแผน 1.1 และแผน 2.1

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2569	2570	2571	2572	2573
1) มีแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
2) จัดทำรายงานผลการดำเนินการที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
3) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ที่ประกอบด้วยข้อมูลพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตในหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
4) มีการทวนสอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาผลลัพธ์ผู้เรียนในระดับชั้นปีหรือหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓
5) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการทวนสอบหรือผลการดำเนินงานในปีการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร/ภาควิชา	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2569	2570	2571	2572	2573
6) อาจารย์ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรโดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ต้องได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
7) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
8) บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ภายใต้อาณัติของส่วนงานต้นสังกัด	✓	✓	✓	✓	✓
9) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓	✓	✓
10) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓	✓

หมายเหตุ * เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้า

หลักสูตรแผน 2.2

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา					
	2569	2570	2571	2572	2573	2574
1) มีแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2) จัดทำรายงานผลการดำเนินการที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ที่ประกอบด้วยข้อมูลพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตในหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4) มีการทวนสอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์ผู้เรียนในระดับชั้นปีหรือหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการทวนสอบหรือผลการดำเนินงานในปีการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร/ภาควิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6) อาจารย์ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรโดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ต้องได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา					
	2569	2570	2571	2572	2573	2574
7) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8) บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓	✓
10) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓	✓

หมายเหตุ * เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้า

9.ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร และการบริหารคุณภาพ

9.1 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรมีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาดังนี้

1. แต่งตั้งคณะกรรมการร่าง/พัฒนาหลักสูตรเพื่อจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาชาติเพื่อกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ จุดประสงค์และโครงสร้างของหลักสูตร

2. มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ และเคมีอุตสาหกรรม) เพื่อกำหนดรายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และครอบคลุม และพิจารณากำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิเคราะห์หลักสูตรเดิม และนำข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของมีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก ประกอบด้วย นิสิตเก่า นิสิตปัจจุบัน อาจารย์ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต รวมไปถึงหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยสอบถามถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร มาประกอบการพิจารณากำหนดรายวิชา สาระรายวิชาในหลักสูตรและแผนการเรียน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อพิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ในภาพรวมอีกครั้งเพื่อให้หลักสูตรครอบคลุมและจัดแผนการเรียนร่วมกัน

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรยกร่างหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่ และจัดการวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาเคมีซึ่งมีตัวแทนจากสภาวิชาชีพ/ผู้ใช้บัณฑิต เข้ามาร่วมเป็นกรรมการเพื่อให้ได้ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับทิศทางการจัดทำหลักสูตร และลักษณะของรายวิชาที่ทันสมัย รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

6. เสนอความเห็นชอบตามลำดับขั้นตอนในมหาวิทยาลัย และส่งให้ สปอว. รับทราบหลักสูตร

7. นำหลักสูตรไปดำเนินการและกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน

8. สรุปรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรประจำปี

9. นำสรุปรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรประจำปี มาปรับปรุงพัฒนาในปีการศึกษาต่อไป

10. ประเมินความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับหลักสูตร และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และนำผลการประเมินไปปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

9.2 แผนการบริหารคุณภาพ

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
<p>กระบวนการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร - กำหนดกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิธีการที่ได้มาของความต้อการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - สํารวจความต้อการผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - สรุปลความต้อการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อกําหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) - ออกแบบโครงสร้างหลักสูตรให้สอดคล้องกับ PLOs - ประชุมคณาจารย์เพื่อจัดทำ CLOs ของรายวิชา ให้สอดคล้องกับ PLOs 	<p>ความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความต้อการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มหรือกระแสของโลกปัจจุบัน ทำให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่ตอบสนองต่อความต้อการ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้สนใจเข้าศึกษาและผู้ต้อการใช้บัณฑิตลดลง <p>การบริหารความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความรู้ แนวทางการพัฒนาการศึกษาตามแนวโน้มหรือกระแสของโลกปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลมาเสนอในที่ประชุมคณะกรรมการหลักสูตร และคณาจารย์ในภาควิชาเคมี สำหรับใช้ในการปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และปรับให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสมและทันสมัย ทำให้หลักสูตรสามารถตอบสนองต่อความต้อการของสังคมและผู้ใช้บัณฑิตมากขึ้น โดยไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างหลักของหลักสูตร 	<ul style="list-style-type: none"> - หลักสูตรกำหนดกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เป็นผู้ใช้บัณฑิต โดยแยกตามกลุ่มอย่างครอบคลุม ทั้งทางสายอุตสาหกรรมและวิชาการ ในหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) ที่สะท้อนความต้อการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากที่สุด ครอบคลุมเกณฑ์มาตรฐานของบัณฑิต และทันสมัย - หลักสูตรมีการสรุปผลการวิเคราะห์ความต้อการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชา สาระรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) ของหลักสูตร - วิศวกรหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและติดตามข้อมูลจากผู้ใช้บัณฑิต และกระแสการเปลี่ยนแปลงในระดับอุตสาหกรรมและเชิงนโยบาย - นิสิตได้รับการเรียนรู้ตามลำดับขั้นที่หลักสูตรกำหนด เพื่อให้สามารถติดตามพัฒนาการด้านความรู้และทักษะอย่างต่อเนื่อง โดยมีระบบกำกับและติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน สามารถวัดได้จากการประเมินผล และใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
<p>กระบวนการจัดการเรียนการสอน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดผู้สอนตามคุณวุฒิ คุณสมบัติ ความเชี่ยวชาญ 	<p>ความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ผู้สอนเก็บข้อมูลหรือบางรายละเอียดการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบคุณวุฒิผู้สอนและสมรรถนะการสอนของอาจารย์ประจำหลัก

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
	<p>และประสบการณ์ให้สอดคล้องกับรายวิชา</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายผู้สอนเขียนคำอธิบายรายวิชาและการกำหนดผลลัพธ์ที่ทศวรรษการเรียนรู้รายวิชา (CLOs) ที่ตอบสนองต่อ PLOs - ผู้สอนกำหนดวิธีการสอนและกิจกรรมที่สอดคล้องกับการวัดผลที่สนับสนุนการบรรลุ CLOs ให้นิสิตทราบตั้งแต่ต้น - ให้อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรเข้าร่วมประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร การออกแบบหลักสูตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน และการประกันคุณภาพหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กำหนด 	<p>ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs) ได้ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนด</p> <p>การบริหารความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการติดตามและประเมินผลผ่านการทวนสอบวิธีการวัดผลและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ รวมถึงการสร้างระบบเพื่อรับ feedback จากนิสิตที่ลงเรียนในรายวิชา ในระหว่างภาคเรียนอย่างต่อเนื่อง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปผล เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการวัดผลหรือวิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสอดคล้องกับ CLOs 	<p>สอดคล้องกับความเชี่ยวชาญของผู้สอนและความต้องการของหลักสูตรให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแผนการสอนและสื่อการสอน และประเมินผลการสอนผ่านการทวนสอบในรายวิชาจากผู้สอน - ประเมินผลการสอนแลความพึงพอใจจากนิสิตทุกภาคเรียน - ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร - วิเคราะห์จากจำนวนนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามแผน - รับข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
<p>กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชากำหนดกระบวนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ CLOs ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLOs ที่กำหนด - ให้นิสิตร่วมประเมินรายวิชาประเมินผู้สอน และประเมินตนเองในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา <p>กระบวนการวัดผลสัมฤทธิ์และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร</p>	<p>ความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - นิสิตไม่สามารถดำเนินการตามแผนวิจัยหรือไม่บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ - อาจารย์ผู้สอนเก็บข้อมูลหรือบางรายละเอียดการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs) ได้ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนด <p>การบริหารความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาเชิงลึก และเสนอแนะแนวทางแก้ไขต่อคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำกับดำเนินการติดตามการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ผ่านการทวนสอบรายวิชาอย่างต่อเนื่องในระหว่างภาคเรียน แล้วนำผล 	<ul style="list-style-type: none"> - สรุปผลการประเมินรายปี - มีการติดตามการประเมินและตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกันของ CLOs และ PLOs - ทวนสอบรายวิชาทั้งทางฝั่งอาจารย์ผู้สอนและนิสิต - ประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อรูปแบบการประเมินผลลัพธ์รายวิชา ความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีต่อหลักสูตรและต่อกระบวนการประเมินผู้เรียน - วิเคราะห์จากจำนวนนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามแผน - รับข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน - จัดกิจกรรมติดตามความคืบหน้าในการดำเนินงาน

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
		<p>ที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปผล เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการวัดผลหรือวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสอดคล้องกับ CLOs</p>	<p>วิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา (Progress Report)</p>
<p>กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมอบรม AUN-QA, Outcome-based Education และการเขียนผลลัพธ์การเรียนรู้ - ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรมีการพัฒนาความรู้รวมถึงพัฒนาตนเองและความสามารถด้านการสอนในเนื้อหาเชิงลึก และสามารถสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม 	<p>ความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาในช่วงเวลาที่มีการเปิดภาคการศึกษาได้เนื่องจากภาระงาน - ภาระงานบริหารและการพัฒนาหลักสูตร อาจจะมีผลกระทบจากเรื่องของระยะเวลาที่จำกัดสำหรับการดำเนินการวิจัย รวมถึงเรื่องงบประมาณของโครงการวิจัย ที่ถูกกำหนดไว้ด้วยแหล่งผู้ให้ทุน <p>การบริหารความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายอย่างชัดเจนและส่งเสริมแรงจูงใจ เพื่อให้อาจารย์ร่วมเข้าอบรมเพื่อพัฒนาตนเอง - วางแผนอัตรากำลังรวมถึงจัดทำแผนบริหารภาระงานของอาจารย์ที่ต้องรับผิดชอบนิสิตให้มีความเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - รายงานจำนวนอาจารย์ที่ได้รับการอบรมรายปี - นำความรู้จากการอบรมไปประยุกต์ใช้จริง - ตำแหน่งวิชาการ - ผลประเมินการสอน - ผลงานวิจัย โครงการวิจัย หรือ บริการวิชาการ - ภาระงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำวิชา และอาจารย์ผู้สอน
<p>กระบวนการบริหารทรัพยากรการเรียนรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีทรัพยากรการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมที่จำเป็นในการเรียนรู้ให้แก่อาจารย์และนิสิต โดยวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรของหลักสูตร - สืบหาความเพียงพอของแหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูลออนไลน์ เป็นต้น เพื่อวางแผนจัดหาเพิ่มเติมหรือทดแทน 	<p>ความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แหล่งเรียนรู้บางประเภทไม่เพียงพอต่อการเรียนและวิจัย - การจัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนรู้และวิจัย ไม่เพียงพอต่อการดำเนินการจัดซื้อ เนื่องจากบางประเภทมีมูลค่าที่สูงรวมถึงระยะเวลาการของบประมาณจัดซื้อไม่สอดคล้องกับระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการเรียน การสอน หรือการทำวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> - สรุปรายงานการใช้ทรัพยากรรายภาค - แผนงบประมาณสำหรับสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ - สืบหาและประเมินความพึงพอใจของนิสิต ศิษย์เก่า และอาจารย์

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหาร ความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
		<p>การบริหารความเสี่ยง:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขอรับการสนับสนุนจาก คณะ/หน่วยงานภายนอก และจัดสรรงบประมาณ เพิ่มเติม - จัดทำแผนงบประมาณให้มี ประสิทธิภาพ โดยมีการ วางแผนระยะยาว และ คาดการณ์งบประมาณ ล่วงหน้าจากการวิเคราะห์ ข้อมูลลงรายได้ในปีก่อนหลัง เพื่อให้เกิดความสมดุลของ การเงินและการขอจัดซื้อ ทรัพยากรกรณีการเรียนรู้และ วิจัย 	

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรรณิกา เจียมจันรรจา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2560

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Pattaweepaiboon, S., V. Pimpakoon, N. Phongzithiganna, W. Sirisaksoontorn, K. Jeamjumnunja and C. Prasittichai. 2022. Impedimetric Detection of 2,4,6-Trinitrotoluene Using Surface-Functionalized Halloysite Nanotubes. <i>RSC Advances</i> . 12(28): 17794-17802. (Scopus)	M	1.0
2.2 Kaosamang, T., Jeamjumnunja, K., Siriwatcharapiboon, W. 2023. Halloysite-based Nanocomposites for Photocatalytic Degradation of Organic Dyes. Pages 41-46. <i>In Proceedings of The Pure and Applied Chemistry International Conference 2023 (PACCON 2023)</i> . Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand. 20 - 21 January 2023. (สมาคมเคมีแห่งประเทศไทย)	L	0.4
2.3 Bunnasit, S., K. Thamsirianunt, R. Rakthabut, K. Jeamjumnunja, C. Prasittichai and W. Siriwatcharapiboon. 2024. Sensitive Portable Electrochemical Sensors for Antibiotic Chloramphenicol by Tin/Reduced Graphene Oxide-modified Screen-printed Carbon Electrodes. <i>ACS Applied Nano Materials</i> . 7(1): 267-278. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา เจตนาเสน

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Sansom, G., R. Rattanakam and J. Jettanasen. 2022. Effects of Scaling Up on the Phase Evolution of Microcrystalline Bismuth Ferrite During Hydrothermal Process. e-Journal of Surface Science and Nanotechnology . 20(2): 85-89. (Scopus)	M	1.0
2.2 Sittitit, U., J. Jettanasen, S. Supothina and R. Rattanakam. 2022. Dissolution Performance of Carbon/Hydroxyapatite Nanocomposite Prepared from Fish Scales. Inorganics . 10(12): 13 Pages. DOI: 10.3390/inorganics10120242. (Scopus)	M	1.0
2.3 Jettanasen, J., P. Silakhao, S. Lohakarok, B. Lohakarok and P. Yingyuad. 2024. Silver Nanoparticles Stabilized by Nanocellulose as a Sensing Probe for Mercury (II) Detection and their Response with Iron (III) Interference. Cellulose . 31(9): 5609-5622. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.จักรพันธ์ ศิริเจริญศรี

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Thangsan, P., T. Rukkijakan, B. Thanaussavadate, K. Yiamsawat, J. Sirijaraensre, K.P. Gable and P. Chuawong. 2023. Quantitative Analysis of Steric Effects on the Regioselectivity of the Larock Heteroannulation Reaction. Organic and Biomolecular Chemistry . 21(7): 1501-1513. (Scopus)	M	1.0
2.2 Sangthong, W., and J. Sirijaraensre. 2024. Theoretical Investigation of the Carbonyl-ene Reaction between Encapsulated Formaldehyde and Propylene Over M-Cu-BTC paddlewheels (M= Be, Mg, and Ca): A DFT Study. Journal of Molecular Graphics and Modelling . 129: 10 Pages. DOI: 10.1016/j.jmgm.2024.108756. (Scopus)	M	1.0
2.3 Sirijaraensre, J. 2024. The role of Halide Ions in the Carboxylative Cyclization of Propargyl Alcohol with CO ₂ on CuX-deposited UiO-67(bpy) MOFs (X = F, Cl, Br, and I): a DFT Study. New Journal of Chemistry . 48(27): 12120-12129. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท วรากุลวิทย์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Niamlaem, M, S. Grecchi, P. Matthayom, C. Warakulwit, D. Maggioni and S. Arnaboldi. 2025. Unlocking the Power of Chirality: Surface Nanoarchitectonics of Modified Halloysite Nanotubes for Enantioselective Recognition. Talanta . 294(3):128273: 8 Pages. DOI:10.1016/j.talanta.2025.128273. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยา ประสิทธิ์ชัย
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Aiemderm, P., k. Monkhang, S. Wongjard, K. Choowongkomon, N. Mongkoldhumrongkul Swainson, C. Prasittichai and C. Kraiya. 2023. Advantages of Electro-deposited Gold on Carbon Electrodes for NT-proBNP Immunosensor for Development of Heart Failure Test Kit. Applied Science and Engineering Progress . 17(2): 9 Pages. DOI: 10.14416/j.asep.2023.10.004. (Scopus)	M	1.0
2.2 Khongpracha, P., P. Pongprayoon and C. Prasittichai. 2024. Effects of Molecular Chain Coverage and Molecular Chain Length on Strength and Packing of Surface Coating Materials: DFT Calculations. Suranaree Journal of Science and Technology . 31(5): 1-8. (Scopus)	M	1.0
2.3 Bunnasit, S., K. Thamsirianunt, R. Rakthabut, K. Jeamjumnunja, C. Prasittichai and W. Siriwatcharapiboon. 2024. Sensitive Portable Electrochemical Sensors for Antibiotic Chloramphenicol by Tin/Reduced Graphene Oxide-modified Screen-printed Carbon Electrodes. ACS Applied Nano Materials . 7(1): 267–278. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ดร.ฐิติพัฒน์ เงินสุทธีวรกุล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2561

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Lapmanee, S., S. Bhubhanil, P. Wongchitrat, N. Charoenphon, A. Inchan, Inchan, T. Ngernsutivorakul, P. Dechbumroong, M. Khongkow and K. Namdee. 2024. Assessing the Safety and Therapeutic Efficacy of Cannabidiol Lipid Nanoparticles in Alleviating Metabolic and Memory Impairments and Hippocampal Histopathological Changes in Diabetic Parkinson’s Rats. Pharmaceutics . 16(4): 18 Pages. DOI: 10.3390/pharmaceutics16040514. (Scopus)	M	1.0
2.2 Aksongul, I., N, Buawat, T. Ngernsutivorakul, R. Botta and P. Yotprayoonsak. 2024. Facile and Efficient Preparation of Hemicellulose-assisted MoS ₂ Nanosheets via Green Liquid-phase Exfoliation Method. Surfaces and Interfaces . 45: 8 Pages. DOI: 10.1016/j.surfin.2023.103835. (Scopus)	M	1.0
2.3 Piyaruluk, N., K. Sanon, P. Thongthai, P. Sirirangsee, R. Botta, T. Ngernsutivorakul, V. Srimahachota, C. Kusumasari, D. Asrianti and J Tagami. 2025. Effect of Sulfate Salt on Bonding and Polymerization of Adhesive to Intracoronally Bleached Dentin. Scientific Reports . 15(1): 2501: 9 Pages. DOI: 10.1038/s41598-025-86659-8. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ดร.ณัฐพงศ์ จันทร์ทิพย์มณี

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2565

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Chantipmanee, N and Y. Xu. 2023. Toward Nanofluidics-based Mass Spectrometry for Exploring the Unknown Complex and Heterogeneous Subcellular Worlds. VIEW . 4(1): 10 Pages. DOI: 10.1002/VW.20220036. (Scopus)	M	1.0
2.2 Chantipmanee, N and Y. Xu. 2023. Nanofluidics for Chemical and Biological Dynamics in Solution at the Single Molecular Level. TrAC - Trends in Analytical Chemistry . 158: 18 Pages. DOI: 10.1016/j.trac.2022.116877. (Scopus)	M	1.0
2.3 Chantipmanee, N and Y. Xu. 2024. Nanofluidic Manipulation of Single Nanometric Objects: Current Progress, Challenges, and Future Opportunities. Engineering . 43: 54-71. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ สุรมิตร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Yao, X., Q. Zhang, P.-Y. Ho, S.-C. Yiu, S. Suramitr, S. Hannongbua and CL. Ho. 2023. Development of Aldehyde Functionalized Iridium(III) Complexes Photosensitizers with Strong Visible-Light Absorption for Photocatalytic Hydrogen Generation from Water. <i>Inorganics</i> . 11(3): 18 Pages. DOI: 10.3390/inorganics11030110. (Scopus)	M	1.0
2.2 Srilaoong, P., P. Puengtham, J. Buasakun, C. Raksakoon, S. Suramitr, K. Chainok, D.J. Harding, P. Harding and T. Duangthongyou. 2024. Zn-metal Organic Framework Containing Electron Rich Linkers and Film Preparation for Applications in Antibiotic Detection. <i>Inorganica Chimica Acta</i> . 559: 13 Pages. DOI: 10.1016/j.ica.2023.121780. (Scopus)	M	1.0
2.3 Limthin, D., P. Leepheng, B. Tunhoo, A. Klamchuen, S. Suramitr, T. Thiawong and D. Phromyothin. 2024. Enhancement in Sensitivity and Selectivity of Electrochemical Technique with CuO/g-C ₃ N ₄ Nanocomposite Combined with Molecularly Imprinted Polymer for Melamine Detection. <i>Polymers</i> . 16(13): 18 Pages. DOI: 10.3390/polym16131800. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธานี นานอก

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2548

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Pattaweepaiboon, S., W. Foytong, N. Phiromphu, T. Nanok, N. Kaewchangwat, K. Suttisintong and W. Sirsaksoontorn. 2022. Spirooxazine-Based Dual-Sensing Probe for Colorimetric Detection of Cu ²⁺ and Fe ³⁺ and Its Application in Drinking Water and Rice Quality Monitoring. ACS Omega . 7(22): 18671-18680. (Scopus)	M	1.0
2.2 Pengthong, P., P.A. Bopp, S. Jungsuttiwong and T. Nanok. 2023. Mechanistic Insights into the Self-esterification of Lactic Acid under Neutral and Acidic Conditions. Journal of Molecular Structure . 1273: 13 Pages. DOI: 10.1016/j.molstruc.2022.134336. (Scopus)	M	1.0
2.3 Nanok, T., N. Khanom, P. Hormnirun, C. Chansaenroch and A. Laobuthee. 2023. Synthesis, Thermal and Mechanical Properties of Linear and Star Poly(L-lactide)s. ChemistrySelect . 8(32): e202301046: 8 Pages. DOI: 10.1002/slct.202301046. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารินี สาลีโกชน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย		
2.1 Thiebkhun, S., S. Wongkiew, T. Saleepochn and P. Noophan. 2024. Struvite From Domestic Wastewater Supplementation In Hydroponics For Sustainable Phosphorus And Nitrogen Recovery. Journal of Applied Science and Engineering . 27(12): 3711-3723. (Scopus)	M	1.0
2.2 Saleepochn, T., S. Tharamak, S. Charanja, L. Pimsawang, T. Wisarutwanit, T. Chaisan, W. Songoen and W. Pluempanupat. 2024. Comparative Fatty Acid Profiling of Seed Lines of Hemp (Cannabis sativa L.) and Inhibition of Tyrosinase, α -Glucosidase and Acetylcholinesterase. Agriculture and Natural Resources . 58(5): 547-554. (Scopus)	M	1.0
2.3 Srisuksa, K., P.Limudomporn, U.Kovitvadhi, K. Thongsuwan, W. Imaram, R. Lertchaiyongphanit, T. Sareepoch, A. Kovitvadhi and W. Fungfuang. 2024. Physicochemical Properties and Fatty Acid Profile of Oil Extracted from Black Soldier Fly Larvae (Hermetia Illucens). Veterinary World . 17(3): 518-526. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชาติ ลีประเสริฐ
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Ahebwa A., J. Hii, K.B. Neoh, T. Leepasert and T. Chareonviriyaphap. 2024. Effects of Transfluthrin-treated Jute and Cotton Clothing Against Resistant and Susceptible <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae) in a Semifield System. <i>Journal of Medical Entomology</i> . 61(1): 181-190. (Scopus)	M	1.0
2.2 Sirisopa, P., T. Leepasert, T. Karpkird, J. Nararak, K. Thanispong, A. Ahebwa and T. Chareonviriyaphap. 2024. High-Throughput Screening System Evaluation of <i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Extracts and Their Fractions against Mosquito Vectors. <i>Insects</i> . 15(9): 712-726. DOI: 10.3390/insects15090712. (Scopus)	M	1.0
2.3 Singchuwong, T., K. Nankuntod, K. Stapornpiriyadaj, T. Leepasert and T. Karpkird. 2025. Fabrication and Characterization Electrospun Nanofibers of Vitamin E-loaded Poly(Vinyl Alcohol) and Hydroxy-beta-cyclodextrin Crosslinked by Citric Acid. <i>International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials</i> . 74(2): 93-102. DOI: 10.1080/00914037.2024.2316187. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.บุญธนา วรรณเลิศ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Khunarj, S., W. Saijaroensakul, W. Marom, K. Chainok, T. Duangthongyou, B. Pinchaipat and B. Wannalarse. 2022. Synthesis, Crystal Structure and Optical Properties of 3,5-dihydroxyphenyl-5-(dimethylamino)naphthalene-1-sulfonate as a Fluorescence Sensor for Fluoride Ion Detection. Crystals . 12(12): 13 Pages. DOI: 10.3390/cryst12121836. (Scopus)	M	1.0
2.2 Wannalarse, B., P. Kwanmuang, P. Jansukra, B. Pinchaipat, T. Duangthongyou, P. Hasin, A. Songsasen, K. Chainok and S. Suramitr. 2022. The Synthesis, Crystal Structure, DFT Calculations and Optical Properties of Orcinolic Derivatives as OH ⁻ Indicators. Crystals . 12(9): 1252: DOI: 10.3390/cryst12091252. 14 Pages. (Scopus)	M	1.0
2.3 Chantaniyomporn, K., K. Charoensuk, T. Duangthongyou, K. Chainok and B. Wannalarse. 2024. A Fluorescence Sensor Based on Biphenolic Backbone for Metal Ion Detection: Synthesis and Crystal Structure. Crystals . 14(11): 12 Pages. DOI: 10.3390/cryst14110943. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ วรรณะอมร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Promsuk, G., P. Chuawong, P. Songjanthuek, Thaisri, S. Thaisri, B. Yongsmitth and P. Wattana-Amorn. 2023. Absolute Configuration of Azaphilones from <i>Monascus kaoliang</i> KB9 and Solvent Effects on their Keto and Enol Forms. Natural Product Research . 37(13): 2181-2188. (Scopus)	M	1.0
2.2 Kaenyng, W., K. Choengpanya, T. Tagami, P. Wattana-Amorn, W. Lang, M. Okuyama, Y.-K. Li, A. Kimura and P.T. Kongsaree. 2023. Crystal Structure and Identification of Amino Acid Residues for Catalysis and Binding of GH3 AnBX β -xylosidase from <i>Aspergillus niger</i> . Applied Microbiology and Biotechnology . 107(7-8): 2335-2349. (Scopus)	M	1.0
2.3 Songjanthuek, P., T. Saleepochn, W. Pluempanupat, B.Yongsmitth, B. Kongkathip and P. Wattana-Amorn. 2023. Combination of ^1H and ^{13}C NMR for Quantitative Analysis of the Orange Pigments Produced by <i>Monascus kaoliang</i> KB9. Natural Product Research . 37(8): 1406-1409. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
- อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
- ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตต์ หาสิน
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Kaewraung, W and P. Hasin. 2024. Germanium-iron Alloy Particle/Multiwalled Carbon Nanotube Composite Anode by Milling-assisted Covalent-bonding for High-performance and Stable-cycling Lithium-ion Batteries. Journal of Energy Storage . 82: 13 Pages. DOI: 10.1016/j.est.2024.110517. (Scopus)	M	1.0
2.2 Pongpanyanate, K., S. Roddecha, C. Piyanirund, T. Phraewphiphat and P. Hasin. 2024. Dispersed MnO ₂ Nanoparticles/Sugarcane Bagasse-derived Carbon Composite as an Anode Material for Lithium-ion Batteries. RSC Advances . 14(4): 2354-2368. (Scopus)	M	1.0
2.3 Mathankumar, M., S. Balasubramanian, P. Hasin and J.-Y. Lin. 2024. Pulsed Laser Deposition as an Efficient Tool to Enhance the Performance of Electrocatalysis design, strategies and current perspectives. International Journal of Hydrogen Energy . 60: 668-687. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.พจนารถ สุวรรณรุจิ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2547

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Setthayanond, J., P. Suwanruji, P. Tooptompong and S. Tungtriratanakul. 2022. Colorimetric Properties of Disperse-dyed Polyester Fabrics Treated with Nano TiO ₂ . Trends in Sciences . 19(14): 5067: 11 Pages. DOI: 10.48048/tis.2022.5067. (Scopus)	M	1.0
2.2 Setthayanond, J., F. Netzer, K. Seemork, P. Suwanruji, T. Bechtold, T. Pham and A. P. Manian. 2023. Low-level Cationisation of Cotton Opens A Chemical Saving Route to Salt Free Reactive Dyeing. Cellulose . 30(7): 4697-4711. DOI: 10.1007/s10570-023-05136-5. (Scopus)	M	1.0
2.3 Buddeesao, M., T. Karpkird, R. Nokkaew, J. Setthayanond and P. Suwanruji. 2024. Enhanced stability of Natural Vitamin E from Palm Oil by Forming Inclusion Complexes with Cyclodextrin and its Application on PLA Fabric. New Journal of Chemistry . 48(15): 6650-6659. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณนรี ศรีน้อย
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2563

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Medhi, R., S. Plengjaroensirichai, N. Ngo, M.D. Marquez, P.Srinoi, H.-V. Tran, A.J. Jacobson, T.-C. Lee and T.R. Lee. 2024. TiO ₂ Core-shell and Core-dual-shell Nanoparticles with Tunable Heterojunctions and Visible to Near-Infrared Extinctions. Materials Advances . 5(4): 1648-1666. (Scopus)	M	1.0
2.2 Hoang, J., S.L. Patil, P. Srinoi, T. Liu, M.D. Marquez, O. Khantamat, W. Tuntiwechapikul, P.H. Gunaratne and T.R. Lee. 2024. Transfection of Unmodified MicroRNA Using Monolayer-Coated Au Nanoparticles as Gene-Delivery Vehicles. ACS Applied Bio Materials . 7(1): 230-237. (Scopus)	M	1.0
2.3 Omidian, M., P.Srinoi, P. Tajalli and T.R. Lee. 2024. Review of Light-Activated Antimicrobial Nanoparticle-Polymer Composites for Biomedical Devices. ACS Applied Nano Materials . 7(8): 8377-8391. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ทรัพย์อากาศ
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Khunnawutmanotham, N., P. Sooknual, P. Batsomboon, P. Ploypradith, N. Chimnoi, A. Patigo, P. Saparpakorn and P. Ploypradith. 2024. Synthesis, Antiacetylcholinesterase Activity, and Molecular Dynamics Simulation of Aporphine–benzylpyridinium Conjugates. <i>ACS Medicinal Chemistry Letters</i> . 15(1): 132-142. (Scopus)	M	1.0
2.2 Sutthibutpong, T., K. Posansee, M. Liangruksa, T. Termsaithong, S. Piyayotai, P. Phitsuwan, P. Saparpakorn S. Hannongbua and T. Laomettachit. 2024. Combining Deep Learning and Structural Modeling to Identify Potential Acetylcholinesterase Inhibitors from <i>Hericium erinaceus</i> . <i>ACS Omega</i> . 9(14): 16311-16321. (Scopus)	M	1.0
2.3 Kamsri, B., P. Kamsri, A. Punkvang, A. Chimprasit, P. Saparpakorn, S. Hannongbua, J. Spencer, A.S.F. Oliveira, A.J. Mulholland and P. Pungpo. 2024. Signal Propagation in the ATPase Domain of Mycobacterium tuberculosis DNA Gyrase from Dynamical-Nonequilibrium Molecular Dynamics Simulations. <i>Biochemistry</i> . 63(11): 1493-1504. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ เชื้อวงศ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Thangsan. P., T. Rukkijakan, B. Thanaussavadate, K. Yiamsawat, J. Sirijaraensre, K. P. Gable and P. Chuawong. 2023. Quantitative Analysis of Steric Effects on the Regioselectivity of the Larock Heteroannulation Reaction. Organic and Biomolecular Chemistry . 21(7): 1501-1513. (Scopus)	M	1.0
2.2 Sangsuwan, W., A. Taweasablamert, A. Boonkerd, C. Isarangkool Na Ayutthaya, S. Yoo, B. Javid, K. Faikhruea, T. Vilaivan, C. Aonbangkhen and P. Chuawong. 2024. A Quest for Novel Antimicrobial Targets: Inhibition of Asp-tRNA ^{Asn} / Glu-tRNA ^{Gln} Amidotransferase (GatCAB) by Synthetic Analogs of Aminoacyl-adenosine <i>in Vitro</i> and Live Bacteria. Bioorganic Chemistry . 150: 107530. 20 Pages. DOI: 10.1016/j.bioorg.2024.107530. (Scopus)	M	1.0
2.3 Chitsomkhuan, S., S. Buakaew, J.S.M. Samec, P. Chuawong, J. Saymaya, P. Kuntiyong, W. Pluempanupat and S. Akkarasamiyo. 2024. Copper(II) Triflate Catalyzed Rearrangement of Amino 2,3-Epoxides to α -Amino Ketones. Synlett . 36(2): 157-160. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน
 อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.พินทุ์สุดา วีรวัฒน์
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2544

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Phuakkhaw, D., P. Amonpattaratkit, W. Klysubun, P. Saiwattanasuk, S. Midpanon, S. Porntheeraphat, A. Klamchuen, A. Wongchaisuwat, T. Sagawa and P. Viravathana. 2022. Cu- and Fe-Incorporated Manganese Oxides (Mn _x O _y) as Cathodic Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction (HPR) and Oxygen Reduction (OR) in Micro-direct Methanol Fuel Cells. ChemElectroChem . 9(11): 1-15. (Scopus)	M	1.0
2.2 Namwong, S., V. Punsuwan, P. Viravathana and R. Nokkaew. 2024. Feasibility Study on Environmentally Friendly Process of Premium Crude Palm Oil Production. International Journal of GEOMATE . 27(121): 144-151. (Scopus)	M	1.0
2.3 Yunphuttha, C., S. Midpanon, D.W.M. Marr and P. Viravathana. 2024. Polyvinyl Alcohol/Nanocellulose Nanocomposites from Oil Palm Empty Fruit Bunch as Anion Exchange Membranes for Direct Alcohol-hydrogen Peroxide Fuel Cells. Cellulose . 31(3): 1569-1601. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ หอมนิรันดร์
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2548

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Kamavichanurat, S., K. Jampakaew and P. Hormnirun. 2023. Controlled and effective ring-opening (co)polymerization of rac-lactide, ϵ -caprolactone and ϵ -decalactone by β -pyrimidyl enolate aluminum complexes. Polymer Chemistry . 14(15): 1752-1772. (Scopus)	M	1.0
2.2 Sumrit, P., S. Kamavichanurat, W. Joopor, W. Wattanathana, C. Nakornkhet and P. Hormnirun. 2024. Aluminium Complexes of Phenoxy-azo Ligands in the Catalysis of <i>Rac</i> -lactide Polymerisation. Dalton Transactions . 53(33): 13854-13870. (Scopus)	M	1.0
2.3 Nakornkhet, C., S. Kamavichanurat, W. Joopor and P. Hormnirun. 2024. Controlled Ring-opening (Co)Polymerization of Macrolactones: A Pursuit for Efficient Aluminum-based Catalysts. Polymer Chemistry . 15(16): 1660-1679. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิบูลย์ พันธุ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2544

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Saleepochn T., P. Chavanasilp, P. Kanram, S. Kityakarn, P. Pantu, P. Pongprayoon, T. Suwanasopee, D. Jattawa, P. Luksirikul and S. Koonawootrittriron. 2024. Assessment of Soluble Protein and Collagen Characteristics of Dry-aged Beef from Angus × Thai Native and Charolais × Thai Native Crossbred Steers. <i>Agriculture and Natural Resources</i> . 58(6): 717-724. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ คงประชา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Khongpracha, P., P. Pongprayoon, C. Prasittichai and S. Nokbin. 2024. Effects of Molecular Chain Coverage and Molecular Chain Length on Strength and Packing of Surface Coating Materials: DFT Calculations. <i>Suranaree Journal of Science and Technology</i> . 31(5): 1-8. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
- อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
- ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรดา ยิ่งยวด
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Vijitphan P., A. Makarasen, S. Patnin, D. Dechtrirat, P. Yingyuad and S. Techasakul. 2022. In Vitro Cytotoxic Activity, molecular docking study, and chemical Composition of Zingiber Cassumunar Root Oil. ScienceAsia . 48(5): 596-604. (Scopus)	M	1.0
2.2 Jettanasen, J., P. Silakhao, S. Lohakarok, B. Lohakarok and P. Yingyuad. 2024. Silver Nanoparticles Stabilized by Nanocellulose as a Sensing Probe for Mercury (II) Detection and their Response with Iron (III) Interference. Cellulose . 31(9): 5609-5622. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ เงินมีศรี

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Jianpraphat, N, W. Supsavhad, P. Ngermmeesri, K. Siripattaraprat, S. Soontarak, N. Akrimajirachote, N. Phaochoosak and U. Jermnak. 2024. A New Benzo[6,7]oxepino[3,2-b] Pyridine Derivative Induces Apoptosis in Canine Mammary Cancer Cell Lines. Animals . 14(3): 386 DOI: 10.3390/ani14030386. 25 Pages. (Scopus)	M	1.0
2.2 Rakchaya, I., P. Thongaram, S. Saiyalard, K. Yimnoi, W. Wattanathana, N. Chuanopparat and P. Ngermmeesri. 2024. Unexpected one-pot synthesis of 3-cinnamoyl-3-hydroxyphthalide derivatives. Synlett . 36(1): 59-64. (Scopus)	M	1.0
2.3 Uipanit S., K. Lamyong, S. Yakhampom, B. Kongkathip, P. Ngermmeesri and N. Chuanopparat. 2025. A Stereocontrolled Synthesis of (+)-Febrifugine via Azide and Azide-free Pathways. Chemistry-An Asian Journal . 20(9): e202401579. 8 Pages. DOI: 10.1002/asia.202401579. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
- อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ
- ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรพร ลักษณะสิริกุล
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Kankla, P., T. Butburee, N. Chanlek, S. Sattayaporn and P. Luksirikul. 2023. Enhanced Performance of Bimetallic Pd-based Electrocatalysts for Formic acid oxidation. Topics in Catalysis . 66(19-20): 1608 – 1618. (Scopus)	M	1.0
2.2 Apiwat C., C. Apiwat, J.W. Houghton, R. Ren, E. Tate, J.B. Edel, N. Chanlek, P. Luksirikul and D. Japrun. 2024. Advancing Albumin Isolation from Human Serum with Graphene Oxide and Derivatives: A Novel Approach for Clinical Applications. ACS Omega . 16 Pages. DOI: 10.1021/acsomega.4c04276. (Scopus)	M	1.0
2.3 Uten, S., P. Boonbanjong, Y. Prueksathaporn, K. Treerattrakoon, N. Sathirapongsasuti, N. Chanlek, S. Pinitsoontorn, P. Luksirikul and D. Japrun. 2024. Magnetic Graphene Oxide Nanocomposites for Selective miRNA Separation and Recovery. ACS Omega . 9(2): 2263-2271. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ดร.มนธิดา เร้าอรุณ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย วารสารณ์ เปียสุวรรณ, วิริยญา แก้ววัฒนะ, ศิวกร ภัคดีไพโรจน์, และมนธิดา เร้าอรุณ. 2567. การปรับปรุงสมบัติการหน่วงไฟของโพนพอลิยูรีตีด้วยการเคลือบสารหน่วงไฟอินทูลเมส เซนต์แบบขั้นต่อชั้น. หน้า 3601-3611. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. 3-4 ธันวาคม 2567. (สภา สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย)	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รมิตา รัตนคาม

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Sansom, G., R. Rattanakam and J. Jettanasen. 2022. Effects of Scaling Up on the Phase Evolution of Microcrystalline Bismuth Ferrite During Hydrothermal Process. e-Journal of Surface Science and Nanotechnology . 20(2): 85-89. (Scopus)	M	1.0
2.2 Suriyawong, S., J. Khumphon, R. Rattanakam, P. Chaopanich, S. Thongmee, S. Youngjan, P. Khemthong and S. Kityakarn. 2023. Engineering Three-dimensionally Ordered Mesoporous Structure of TiO ₂ for the Fast Responsive NH ₃ Gas Sensor at Ambient Conditions. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects . 666: 8 Pages. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2023.131281. (Scopus)	M	1.0
2.3 Kokoo R., R. Rattanakam, S.T., Myint Maung and Khangkhamano. 2023. Enhanced Ammonia Removal from Skim Latex using Air Bubbles in an Agitated Column. Environmental Progress and Sustainable Energy . 42(4): e14084. 8 Pages. DOI: 10.1002/ep.14084. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัชญา แก้ววัฒนะ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2545

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย วราภรณ์ เปียสุวรรณ, วิรัชญา แก้ววัฒนะ, ศิวกร ภักดีไพโรจน์, และมนธิดา เร้าอรุณ. 2567. การปรับปรุงสมบัติการนำไฟของโพลีเอทิลีนด้วยการเคลือบสารนำไฟอินท เมสเซนท์แบบชั้นต่อชั้น. หน้า 3601-3611. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. 3-4 ธันวาคม 2567. (สภา สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย)	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน
 อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกิจ อาชีวะวานิช
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Supawongchuwinit A., Achiwawanich, S. 2024. Amino Scid Fertilizer Derived from Poultry Bio-Waste. Pages 590-593. <i>In Proceedings of The Pure and Applied Chemistry International Conference 2024 (PACCON 2024)</i> , Bangkok 26-27 January 2024. (สมาคมเคมีแห่งประเทศไทย)	L	0.4
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน
 อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ นกบิน
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Cheenpracha, S., R. Chokchaisiri, L. Ganranoo, T. Maneerat, N. Rujanapun, R. Charoensup, S. Laphookhieo, N. Injan and S. Nokbin. 2022. Isoprenylated Chromones from the Stems of Harrisonia Perforata. Phytochemistry Letters . 49: 192-196. (Scopus)	M	1.0
2.2 Champakam S., Patrick B.O., Injan N., Nokbin S., Cheenpracha S., Loh Z.H., Maneerat T., Winyayong P., Promnart P., Mah S.H., Andersen R.J., Laphookhieo S. 2024. Alkaloids and Styryl Lactones from Goniiothalamus tortilipetalus and Their Biological Activities. Journal of Natural Products . 8 Pages. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.4c00933. (Scopus)	M	1.0
2.3 Khongpracha, P., P. Pongprayoon, C. Prasittichai and S. Nokbin. 2024. Effects of Molecular Chain Coverage and Molecular Chain Length on Strength and Packing of Surface Coating Materials: DFT Calculations. Suranaree Journal of Science and Technology . 31(5): 1-8. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ดร.สรฉัตร ธารมรรค

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2567

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Daus, K., S. Tharamak, W. Pluempanupat, P. A., Galie, M. A. Theodoraki, E. A. Theodorakis and M.L. Alpaugh. 2023. Fluorescent Molecular Rotors as Versatile in situ Sensors for Protein Quantitation. Scientific Reports . 13(1): 20529: 12 Pages. DOI: 10.1038/s41598-023-46571-5. (Scopus)	M	1.0
2.2 Songoen, W., D. Wenisch, M. A. Jakupec, W. Phanchai, S. Sukkhaeng, L. Brecker, J. Schinnerl, S. Tharamak and W. Pluempanupat. 2024. Flavan-Benzofurans from <i>Artocarpus lacucha</i> : Their Intracellular Antioxidant Activity and Molecular Docking to Glutathione Reductase. ACS Omega . 9(31): 33888-33899. (Scopus)	M	1.0
2.3 Saleepochn, T., S. Tharamak, S. Charanja, L. Pimsawang, T. Wisarutwanit, T. Chaisan, W. Songoen and W. Pluempanupat. 2024. Comparative Fatty Acid Profiling of Seed Lines of Hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.) and Inhibition of Tyrosinase, α -Glucosidase and Acetylcholinesterase. Agriculture and Natural Resources . 58(5): 547-554. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริ ตั้งบุญสุข

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Charoenchai, M. and S. Tangbunsuk. 2022. Effect of Ternary Polymer Composites of Macroporous Adsorbents on Adsorption pProperties for Heavy Metal Removal from Aqueous Solution. Environmental Science and Pollution Research . 29(55): 84006-84018. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา อัครศรีสมิโย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Akkarasamiyo S., H.P. Na Sakonnakhon, P. Kuntiyong, P. Ploypradith and J.S.M Samec. 2023. Concise Synthesis of 1,4-Dideoxy-1,4-imino- l - arabinitol (LAB) from d-Xylose by Intramolecular Stereospecific Substitution of a Hydroxy Group. Synlett . 34(5): 441-444. (Scopus)	M	1.0
2.2 Akkarasamiyo, S., S. Chitsomkhuan, S. Buakaew, J.S.M. Samec, C. Songsri and P. Kuntiyong. 2024. Nickel-Catalyzed Stereospecific Deoxygenation of <i>trans</i> - Aromatic Epoxides to (<i>Z</i>)-Alkenes: An Efficient Route to Access (<i>Z</i>)-Cinnamic Acid Derivatives. Asian Journal of Organic Chemistry . 13(5): 6 Pages. DOI: 10.1002/ajoc.202400009. (Scopus)	M	1.0
2.3 Chitsomkhuan S., Buakaew S., Samec J.S.M., Chuawong P., Saymaya J., Kuntiyong P., Pluempanupat W., Akkarasamiyo S. 2024. Copper(II) Triflate Catalyzed Rearrangement of Amino 2,3-Epoxides to α -Amino Ketones. Synlett . 36(2): 157-160. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 อาจารย์ประจำหลักสูตร
 อาจารย์ผู้สอน
 อาจารย์พิเศษ
 ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ดร.สุพัตรา มิตรภานนท์
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2559

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพ ผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Phuakkhaw D., P. Amonpattaratkit, W. Klysubun, P. Saiwattanasuk, S. Midpanon, S. Porntheeraphat, A. Klamchuen, A. Wongchaisuwat, T. Sagawa and P. Viravathana. 2022. Cu- and Fe-Incorporated Manganese Oxides (MnxOy) as Cathodic Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction (HPR) and Oxygen Reduction (OR) in Micro-direct Methanol Fuel Cells. <i>ChemElectroChem</i> . 9(11): 1-15. (Scopus)	M	1.0
2.2 Yunphuttha, C., S. Midpanon, D.W.M. Marr and P. Viravathana. 2024. Polyvinyl Alcohol/Nanocellulose Nanocomposites from Oil Palm Empty Fruit Bunch as Anion Exchange Membranes for Direct Alcohol-hydrogen Peroxide Fuel Cells. <i>Cellulose</i> . 31(3): 1569-1601. (Scopus)	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

