สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 / 2568
เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2568
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2568

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในการประชุมครั้งที่ 4/2568 เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2568
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2568 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

   4.1 สอดคล้องกับผลของการทำวิจัยสถาบัน ดังนี้

   1. เพื่อปรับปรุงเนื้อหารายวิชาให้เหมาะสมตามความต้องการของตลาดแรงงาน มุ่งเน้นความร่วมมือกับภาคธุรกิจ เพื่อให้นิสิตได้มีประสบการณ์จริงในการปฏิบัติงาน
   2. เพื่อพัฒนาทักษะด้านวิทยาศาสตร์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและนวัตกรรม
   3. เพื่อการเสริมความรู้ในด้านทักษะดิจิทัล และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประยุกต์ ประมวลผลในการปฏิบัติงานจริง เพิ่มทักษะความรู้พื้นฐานภาษาอังกฤษ และภาษาอื่น ๆ มีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร
   4. เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมทันสมัยกับความก้าวไกลทางวิชาการและเทคโนโลยี

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

   5.1 ลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิมไม่น้อยกว่า 126 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

   5.2 ลดจำนวนหน่วยกิตหมวดศึกษาทั่วไป จากเดิมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

   5.3 เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขวิชาเฉพาะเลือก โดยยกเลิกกลุ่มวิชา 2 กลุ่มวิชา คือ กลุ่มวิชาเคมีเชิงชีววิทยา และกลุ่มวิชาเคมีวัสดุและอุตสาหกรรม

   5.4 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 5 วิชา ดังนี้

01445211	เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ	4(4-0-8)
01445316	เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี	4(4-0-8)
01445317	เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น	3(3-0-6)
01445318	เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน	2(2-0-4)
01445322	การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี	3(3-0-6)

   5.5 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 2 วิชา ดังนี้

01445311	ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)
01445312	เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้	3(3-0-6)

   5.6 ปิดรายวิชา จำนวน 2 วิชา คือ

01445322	การสร้างแบบจำลองชีวโมเลกุล	3(3-0-6)
01445321	หลักของเคมีทางยา	3(3-0-6)

5.7 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 28 วิชา ดังนี้

01202211	หลักการและการคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี	4(4-0-8)
01402301	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01403111	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01403211	เคมีอนินทรีย์ I	3(3-0-6)
01403223	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
01403224	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
01403225	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I	1(0-3-2)
01403226	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II	1(0-3-2)
01403242	เคมีเชิงฟิสิกส์ I	4(3-3-8)
01403243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II	4(3-3-8)
01403313	เคมีอนินทรีย์ II	3(3-0-6)
01403321	กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403322	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์	3(3-0-6)
01403381	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์	3(3-0-6)
01403413	การประยุกต์สเปกโทรสโกปีกับวัสดุอนินทรีย์	3(3-0-6)
01403414	เคมีอนินทรีย์ประยุกต์	3(3-0-6)
01445313	วัสดุพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ด้านพลังงาน	3(3-0-6)
01445314	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวัสดุศาสตร์	2(2-0-4)
01445315	การสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับวัสดุศาสตร์	3(3-0-6)
01446221	หลักเบื้องต้นเทคโนโลยีเชิงเคมี	2(2-0-4)
01446311	กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
01446331	กระบวนการผลิตสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	3(3-0-6)
01446341	เคมีพอลิเมอร์ I	3(3-0-6)
01446431	ปิโตรเคมี	3(3-0-6)
01446441	ยางและน้ำยาง	2(2-0-4)
01446451	เคมีของอัญมณี	3(3-0-6)

5.8 เพิ่มรายวิชา จำนวน 7 วิชา ดังนี้

01411112	การสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)
01403481	แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
01448314	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
01448331	วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์	3(3-0-6)

5.9 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 126 หน่วยกิต	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	**1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
01175xxx พลศึกษา 1(0-2-1) และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร 13 หน่วยกิต		
ภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา 9(- -)		
วิชาภาษาไทย 3(- -)		
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ 1(- -)		
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต 01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4) และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก		
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		
	โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน	ปรับตามโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป พ.ศ. 2567
	1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต	
	01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)	
	วิชาภาษาต่างประเทศ 6(- -)	
	2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
	- ด้านภาวะผู้นำ	
	- ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ	
	- ด้านการเป็นผู้ประกอบการ	
	3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต	
	- ด้านทักษะการคิด	
	- ด้านการจัดการตนเอง	
	- ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต	
2 หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต	**2 หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต**	
2.1 วิชาแกน 24 หน่วยกิต	**2.1 วิชาแกน 24 หน่วยกิต**	
01403113 เคมีพื้นฐาน I 3(3-0-6)	01403113 เคมีพื้นฐาน I 3(3-0-6)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01403115 เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)	01403115 เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)	
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	
01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	
01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)	01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)	
01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)	01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)	
01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)	01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)	
01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)	01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)	
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ	**45 หน่วยกิต**	**2.2 วิชาเฉพาะบังคับ**	**45 หน่วยกิต**	
01402301 ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)			ยกเลิกรายวิชา
01403181 ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี	1(1-0-2)	01403181 ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี	1(1-0-2)	
01403211 เคมีอนินทรีย์ I	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
		01403221 เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
		01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	เพิ่มรายวิชา
01403223 เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01403224 เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01403225 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I	1(0-3-2)			ยกเลิกรายวิชา
01403226 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II	1(0-3-2)			ยกเลิกรายวิชา
01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)	01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)	
01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)	01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)	
01403242 เคมีเชิงฟิสิกส์ I	4(3-3-8)			ยกเลิกรายวิชา
01403243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II	4(3-3-8)			ยกเลิกรายวิชา
		01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)	เพิ่มรายวิชา
01403291 เอกสารเคมี	1(1-0-2)	01403291 วรรณกรรมและสารสนเทศทางเคมี	1(1-0-2)	ปรับปรุงตามต้นสกัด
01403313 เคมีอนินทรีย์ II	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01403331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)	01403331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)	
01403332 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	2(2-0-4)	01403332 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	2(2-0-4)	
		01403424 เคมีเชิงชีววิทยา	3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาเฉพาะเลือก
		01403481 แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)	เพิ่มรายวิชา
		01411112 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
		01445211 เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ	4(4-0-8)	เปิดรายวิชาใหม่
01445311 ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)	01445311 ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)	ปรับปรุงรายวิชา
		01445316 เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี	4(4-0-8)	เปิดรายวิชาใหม่
		01445318 เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน	2(2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
01445461 ระบบประกันคุณภาพทางเคมี	3(3-0-6)	01445461 ระบบประกันคุณภาพทางเคมี	3(3-0-6)	
01445497 สัมมนา	1	01445497 สัมมนา	1	
01445499 โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ	2(0-6-3)	01445499 โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ	2(0-6-3)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต	**2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต**	
ให้นิสิตเลือกเรียนวิชากลุ่มวิชาใดกลุ่มวิชาหนึ่ง 18 หน่วยกิต และเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้	ให้นิสิตเลือกเรียน 18 หน่วยกิต ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้	เปลี่ยนเงื่อนไข
กลุ่มวิชาเคมีเชิงชีววิทยา ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ 18 หน่วยกิต		ยกเลิกกลุ่มวิชา
01403321 กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01403322 ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01403325 หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)	01403325 หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)	
01403381 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01403422 ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01403424 เคมีเชิงชีววิทยา 3(3-0-6)		ย้ายไปวิชาเฉพาะบังคับ
01445321 หลักของเคมีทางยา 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
01445322 การสร้างแบบจำลองชีวโมเลกุล 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
01403425 เคมีอินทรีย์ประยุกต์ 3(3-0-6)		
01445496 เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการ 3(3-0-6)		
01445498 ปัญหาพิเศษ 1		
กลุ่มวิชาเคมีวัสดุและอุตสาหกรรม		ยกเลิกกลุ่มวิชา
ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ 18 หน่วยกิต		
01202211 หลักการและการคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี 4(4-0-8)		ยกเลิกรายวิชา
01403413 การประยุกต์สเปกโทรสโกปีกับวัสดุอนินทรีย์ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01445312 หลักมูลเคมีวัสดุ 2(2-0-4)	01445312 เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01445313 วัสดุพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ด้านพลังงาน 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01445314 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวัสดุศาสตร์ 2(2-0-4)		ยกเลิกรายวิชา
01445315 การสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับวัสดุศาสตร์ 3(2-3-6)		ยกเลิกรายวิชา
	01445317 เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01445322 การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01446211 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)	01446211 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)	
01446221 หลักเบื้องต้นเทคโนโลยีเชิงเคมี 2(2-0-4)		ยกเลิกรายวิชา
01446311 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
01403414 เคมีอนินทรีย์ประยุกต์ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01445351 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น 4(4-0-8)	01445351 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น 4(4-0-8)	
01445352 เคมีสิ่งแวดล้อมเพื่ออุตสาหกรรม 3(3-0-6)	01445352 เคมีสิ่งแวดล้อมเพื่ออุตสาหกรรม 3(3-0-6)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01445496 เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการ 3(3-0-6)		
01445498 ปัญหาพิเศษ 1		
01446331 กระบวนการผลิตสารประกอบไฮโดรคาร์บอน 3(3-0-6)		
01446341 เคมีพอลิเมอร์ I 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01446431 ปิโตรเคมี 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01446441 ยางและน้ำยาง 2(2-0-4)		ยกเลิกรายวิชา
01446451 เคมีของอัญมณี 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
	01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม 2(2-0-4)	เพิ่มรายวิชา
	01448331 วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
	และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
	01403425 เคมีอินทรีย์ประยุกต์ 3(3-0-6)	
	01445496 เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการ 3(3-0-6)	
	01445498 ปัญหาพิเศษ 1-3	
3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	**3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**	

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษาฯ พ.ศ. 2565	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต
- วิชาแกน	-	24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ	-	45 หน่วยกิต	45 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	-	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
รวม	**ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต**	**ไม่น้อยกว่า 126 หน่วยกิต**	**ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต**

7. หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 / 2568
เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2568
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2568

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คณะ/วิทยาเขต คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25590021100859

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Integrated Chemistry (International Program)

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีบูรณาการ)
ชื่อย่อ วท.บ. (เคมีบูรณาการ)
ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Integrated Chemistry)
ชื่อย่อ B.S. (Integrated Chemistry)

1.3 วิชาเอก

ไม่มี

1.4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

1.5 รูปแบบของหลักสูตร

1.5.1 รูปแบบของหลักสูตร หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
1.5.2 ภาษาที่ใช้ ภาษาอังกฤษ
1.5.3 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ
1.5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน
1.5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

1.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

<u>สถานภาพของหลักสูตร</u>

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2559
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2564

<u>การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร</u>

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 4/2568 เมื่อวันที่ 1 เดือน เมษายน พ.ศ. 2568
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 4/2568 เมื่อวันที่ 28 เดือน เมษายน พ.ศ. 2568

1.7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. นักเคมีในห้องปฏิบัติการภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
2. นักวิจัยทางด้านเคมี ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
3. นักวิชาการทางด้านเคมี ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. ผู้ประกอบการทางด้านเคมี ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. ปรัชญา วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) ต้องการพัฒนานิสิตให้มีคุณธรรมและจริยธรรม ควบคู่ไปกับความรู้และทักษะทางเคมี ทั้งภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสากล เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพในสายงานที่เกี่ยวข้อง

2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.2.1 เพื่อผลิตบัณฑิตสาขาเคมีบูรณาการที่มีความรู้ทางด้านวิชาการเคมีบูรณาการ สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อค้นคืน รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อประกอบการเรียนและงานวิจัยได้ และริเริ่มงานวิจัยและแก้ปัญหาด้านเคมีและอุตสาหกรรมให้แก่หน่วยงานของรัฐและเอกชน ตามนโยบายและทิศทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศและของโลก

2.2.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถแก้โจทย์และนำเสนอปัญหาที่สนใจในวิชาที่เรียนและวิจัยด้านเคมีบูรณาการ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงได้อย่างถูกต้อง

2.2.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการวิจัยดำเนินการวิจัยและนำเสนองานด้านเคมีบูรณาการได้โดยถูกต้อง ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และไม่ลักลอกผลงานของผู้อื่น

2.2.4 เพื่อตอบสนองแผนงานโครงการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยอันจะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคต

2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.3.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ

การพัฒนาประเทศตาม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 มุ่งเน้นการเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะ ความรู้ และความสามารถของประชากร เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่าและเรียนรู้ตลอดชีวิต เปิดโอกาสให้คน ชุมชน และสังคมเติบโตไปพร้อมกันอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ แนวทางการพัฒนานี้ยังสอดคล้องกับ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs 2030) โดยเฉพาะเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักประกันด้านความเท่าเทียมทางการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญของ แผนการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ที่รองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับทิศทางของประเทศและความต้องการของภาคอุตสาหกรรม จึงได้พัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) ซึ่งออกแบบโดยใช้แนวคิด Outcome-Based Education (OBE) และ Constructive Alignment เพื่อให้มั่นใจว่าผู้สำเร็จการศึกษาจะมีความสามารถที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต หลักสูตรมีการบูรณาการความรู้ทางด้านเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นให้บัณฑิตสามารถ คิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking), แก้ไขปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Problem Solving), และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ (Collaborative Skills) ตลอดจนส่งเสริม ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Communication), บุคลิกภาพในการนำเสนอผลงาน (Presentation Skills), และความสามารถในการ

เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้บัณฑิตสามารถปรับตัวและพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี นอกจากนี้ หลักสูตรยังออกแบบให้มีการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Active Learning ผ่านการเรียนวิชาปฏิบัติการและการทำงานวิจัยระดับปริญญาตรีทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้บัณฑิตได้รับประสบการณ์จริงและสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมในบริบททางวิชาการและอุตสาหกรรม

2.3.2 การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง

ผลการวิจัยสถาบัน ซึ่งนำข้อมูลจาก รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร รายงานผลการประเมินคุณภาพหลักสูตร (IQA) รายงานการทวน สอบรายวิชา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561-2564 และแบบสำรวจความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย บัณฑิต นิสิตชั้นปีที่ 1-4 ผู้ใช้บัณฑิต อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประจำหลักสูตร ผู้สอน และ ผู้ทรงคุณวุฒิ

2.3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต

กลุ่มนิสิตปัจจุบัน

นิสิตปัจจุบันมีความต้องการให้หลักสูตรพัฒนาทักษะและความรู้พื้นฐานทางเคมีให้มีคุณภาพในระดับสูง เพื่อให้นิสิตมีพื้นฐานที่มั่นคงในการต่อยอดไปสู่การทำงานและการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังต้องการให้หลักสูตรเสริมทักษะด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการประมวลผลและประยุกต์ใช้ในบริบทการทำงานจริง การเรียนรู้สถิติในลักษณะนี้จะช่วยให้นิสิตมีทักษะที่จำเป็นในการทำวิจัยและแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นอกจากนี้ การพัฒนาทักษะการนำเสนอและการสื่อสารที่ใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวันและการทำงานเป็นทีมก็เป็นความต้องการที่สำคัญ ซึ่งสามารถสนับสนุนให้นิสิตมีความมั่นใจในการสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ยังมีความต้องการให้หลักสูตรจัดการเรียนการสอนในลักษณะโปรเจกต์ที่นิสิตสามารถลงมือปฏิบัติจริงตั้งแต่เริ่มวางแผนปฏิบัติงาน ไปจนถึงการบรรลุผลลัพธ์ตามเป้าหมาย ซึ่งจะช่วยให้นิสิตได้เรียนรู้กระบวนการทำงานจริง เข้าใจถึงหลักการ ขั้นตอน รวมถึงผลลัพธ์ของงาน การรวมความต้องการเหล่านี้ไว้ในการออกแบบหลักสูตรจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่ครอบคลุมและเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นในการทำงานในอนาคต

กลุ่มที่บัณฑิตสำเร็จการศึกษา

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เป็นกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตหรือองค์กรที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน พบว่ามีปัญหาหลักที่มักพบในบัณฑิตจบใหม่หลายด้าน ได้แก่ การขาดความเข้าใจในบริบทของการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการสื่อสาร มุมมองในการทำงานเชิงวิชาชีพ ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกรณีของการนำข้อมูลมาประมวลผล บัณฑิตส่วนใหญ่มักไม่ทราบว่าควรเลือกใช้วิธีการนำเสนอแบบใด ไม่ว่าจะเป็นแผนภูมิแบบจุด แท่ง ภาพ หรือเส้น ทั้งนี้ ความไม่คุ้นเคยกับเครื่องมือและเทคนิคในการแสดงข้อมูลเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ทำให้การวิเคราะห์และสื่อสารข้อมูลของบัณฑิตไม่ชัดเจนหรือไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน หลักสูตรควรเพิ่มการฝึกฝนและพัฒนาทักษะที่สำคัญเหล่านี้ในเชิงลึก โดยเน้นให้นิสิตได้ฝึกการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีบริบทเชื่อมโยงกับการใช้งานจริง รวมถึงการใช้เครื่องมือและเทคนิคในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับประเภทของข้อมูล เช่น การเลือกใช้แผนภูมิแบบต่างๆ ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่นำเสนอ การพัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอสามารถทำได้โดยการออกแบบกิจกรรมที่ให้นิสิตได้ฝึกนำเสนอข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ การเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์และมุมมองการทำงานเชิงวิชาชีพจะช่วยให้บัณฑิตมีความพร้อมในการเผชิญกับสถานการณ์และความท้าทายใหม่ๆ ในการทำงาน การรวมประเด็นเหล่านี้ไว้ในการออกแบบหลักสูตรจะช่วยพัฒนาบัณฑิตที่มีความสามารถรอบด้านและมีทักษะที่ตรงกับความต้องการของผู้จ้างงาน

กลุ่มอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

จากการวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เป็นอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร พบว่ามีความต้องการในการพัฒนาและส่งเสริมทักษะการนำเสนองานและการสื่อสารของนิสิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับองค์ประกอบหลายด้าน ได้แก่ การใช้สื่อในการนำเสนอที่ควรมีความน่าสนใจและดึงดูด การนำเสนอที่สามารถสื่อสารข้อมูลอย่างชัดเจนและจับต้องได้ เช่น การสร้างเอกสารหรือสื่อที่เป็นหลักฐานอ้างอิง การเขียนรายงานที่มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างชัดเจนเพื่อความเข้าใจง่าย รวมถึงบุคลิกภาพที่

เหมาะสมในการนำเสนอ เช่น การแต่งกาย การใช้ภาษาและจังหวะการพูด เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือและความชัดเจนในการสื่อสาร นอกจากนี้ยังเน้นย้ำถึงความสำคัญในการเสริมความรู้ด้านสถิติ เนื่องจากนิสิตจำเป็นต้องใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผลเชิงสถิติในการทำงาน หลักสูตรควรปรับปรุงให้ครอบคลุมเนื้อหาสถิติและการประยุกต์ใช้สถิติในบริบทต่างๆ ที่พบได้จริงในชีวิตการทำงาน เช่น การเลือกใช้สื่อและกราฟที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ ทั้งนี้ ควรแนะนำให้มีรายวิชาที่เน้นการฝึกฝนทักษะการนำเสนอโดยเฉพาะ เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาสฝึกพูด ฝึกการสื่อสาร และการแสดงออกในสถานการณ์ต่างๆ ประเด็นเหล่านี้สามารถนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ โดยเพิ่มรายวิชาหรือกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ โดยเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการนำเสนอรายงานเป็นกลุ่ม การทำโครงการที่นิสิตต้องใช้ทักษะด้านสถิติและนำเสนอผลลัพธ์ให้เพื่อนร่วมชั้นหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอกฟัง รวมถึงการจัดเวิร์คช็อปหรือสัมมนาเพื่อฝึกบุคลิกภาพในการนำเสนอ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นิสิตมีความมั่นใจในการสื่อสารและมีทักษะในการนำเสนอข้อมูลอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในอนาคต

ผู้ใช้บัณฑิต

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เป็นกลุ่มผู้ใช้บัณฑิต พบว่ามีความต้องการที่สำคัญในการเพิ่มทักษะความรู้ภาษาอังกฤษของบัณฑิตให้มีความมั่นคงยิ่งขึ้น เนื่องจากภาษาอังกฤษเป็นทักษะจำเป็นสำหรับการติดต่อสื่อสารในงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร การที่บัณฑิตมีทักษะภาษาอังกฤษที่ดีจะช่วยให้สามารถทำงานในองค์กรที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้อย่างราบรื่น รวมถึงการสื่อสารกับพันธมิตรทางธุรกิจในระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ กลุ่มผู้ใช้บัณฑิตยังแนะนำให้มีการร่วมมือกับภาคธุรกิจเพื่อพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการในสถานการณ์การทำงานจริง โดยการร่วมมือกับภาคธุรกิจจะช่วยให้หลักสูตรสามารถนำความรู้และประสบการณ์ตรงจากภาคอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น การจัดทำรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการและการปฏิบัติงานจริงในภาคธุรกิจ ซึ่งจะช่วยให้นิสิตได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในสายงานที่เกี่ยวข้อง และมีความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับการทำงานในสภาพแวดล้อมของธุรกิจ ดังนั้นหลักสูตรจึงมีการเพิ่มรายวิชาหรือกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ รวมถึงการร่วมมือกับภาคธุรกิจในการพัฒนาเนื้อหาวิชาที่เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการจัดกิจกรรมฝึกงานหรือโครงการความร่วมมือกับภาคธุรกิจเพื่อให้นิสิตได้สัมผัสประสบการณ์ทำงานตรงกับสายอาชีพที่สนใจ ซึ่งจะช่วยพัฒนาบัณฑิตให้มีความพร้อมทั้งด้านทักษะการสื่อสารและความเข้าใจในการทำงานในโลกธุรกิจ

การบูรณาการข้อมูลจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดเข้ากับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. สร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย นวัตกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ
2. สร้างสมรรถนะกำลังคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลกในทุกช่วงวัย
3. สร้างต้นแบบสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต สังคมและชุมชน

ข้อมูลเหล่านี้นำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรให้เสริมสร้างทักษะสำคัญที่สอดคล้องกับพันธกิจในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล โดยเน้นความรู้พื้นฐานทางเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ และความสามารถด้านภาษาอังกฤษ รวมถึงการร่วมมือกับภาคธุรกิจเพื่อการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้บัณฑิตของหลักสูตรมีความพร้อมในการทำงานและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับประเทศและสากล

นอกจากนี้ หลักสูตรได้คำนึงถึงทักษะทั่วไป (Soft Skills) ที่จำเป็นโดยผ่านการเรียนการสอนในรายวิชาศึกษาทั่วไป ที่ได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567 ให้สอดคล้องตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 โดยจำแนกตามผลลัพธ์การเรียนรู้ 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) จริยธรรม (Ethics) และลักษณะบุคคล (Character) ดังนี้

GELO 1 ยกตัวอย่างจากศาสตร์ที่หลากหลายไปบูรณาการกับการเรียน การดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัย (ความรู้ - K)

GELO 2 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา การตัดสินใจโดยใช้ทักษะการคิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ (ความรู้ - K)

GELO 3 วิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบันและวางแผนการทำงานด้วยสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการได้อย่างเหมาะสม (ความรู้ - K)

GELO 4 ประยุกต์ใช้ทักษะด้านภาษา การสื่อสารและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Sub GELO 4.1 สื่อสารโดยใช้ทักษะภาษาในการทำงานและการดำเนินชีวิต (ทักษะ - S)

Sub GELO 4.2 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศได้อย่างถูกต้องตามหลักการในการสื่อสาร การทำงานหรือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทักษะ - S)

Sub GELO 4.3 สื่อสาร หรือนำเสนอผลงาน ด้วยวิธีการหรือรูปแบบต่าง ๆ ได้ (ทักษะ - S)

GELO 5 บริหารจัดการตนเองเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตและการเรียนได้

Sub GELO 5.1 ดูแลตนเอง บริหารจัดการตนเองทั้งทางร่างกายและจิตใจ (ทักษะ - S)

Sub GELO 5.2 แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าของตนเองและบุคคลอื่น ตั้งเป้าหมาย มีพลังสุขภาพจิตในการดำเนินชีวิตประจำวัน (คุณลักษณะ - C)

GELO 6 แสดงออกถึงคุณธรรมจริยธรรมพื้นฐานในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น (จริยธรรม - E)

GELO 7 ประเมินตนเอง กำหนดเป้าหมาย วางแผนการเรียนและประเมินการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง (คุณลักษณะ - C)

GELO 8 ประยุกต์แนวคิดความเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ในการดำเนินชีวิตหรือทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย (คุณลักษณะ - C)

GELO 9 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม โดยรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง (คุณลักษณะ - C)

GELO 10 แสดงออกถึงความภาคภูมิใจในความเป็นไทย ดำรงไว้ซึ่งวัฒนธรรม เอกลักษณ์ที่ดีงาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและประวัติศาสตร์ของชาติ (คุณลักษณะ - C)

ดังนั้น เพื่อให้พัฒนาศักยภาพของนิสิตให้สอดคล้องกับสมรรถนะของรายวิชาศึกษาทั่วไป ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้บรรจุรายวิชา โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วยรายวิชา ศาสตร์แห่งแผ่นดิน และวิชาภาษาต่างประเทศ

2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ ด้านภาวะผู้นำ และด้านการเป็นผู้ประกอบการ

3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) คือ ด้านการจัดการตนเอง และด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.3.4 การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

จากข้อมูลรายงานวิจัยสถาบัน สามารถนำข้อมูลความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักมาทำการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO ได้ดังนี้

PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี

PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง

PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

2.3.5 องค์ประกอบเกี่ยวกับโครงงานหรืองานวิจัย ประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)

1) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรือการวิจัย (ถ้ามี)

1. คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) กำหนดรายวิชา 01445499 โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ (Research Project in Integrated Chemistry) เป็นรายวิชาเฉพาะบังคับ เพื่อเสริมสร้างให้นิสิตมีประสบการณ์ในการบูรณาการความรู้ทั้งจากภาคทฤษฎีและทักษะจากภาคปฏิบัติการเพื่อใช้ในการตอบโจทย์คำถาม แก้ปัญหา หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านเคมีด้วยระเบียบวิธีวิจัยอย่างเป็นระบบ

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้

- นิสิตสามารถค้นคว้าหาข้อมูล และออกแบบงานวิจัยตามหัวข้อที่สนใจได้
- นิสิตสามารถวางแผนการดำเนินงานวิจัย จัดทำวิธีการทดลองในแต่ละขั้นตอนได้
- นิสิตสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างทำการวิจัยได้
- นิสิตอธิบายและวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของงานวิจัยได้
- นิสิตสามารถนำเสนอผลงานวิจัยได้

3. ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

4. จำนวนหน่วยกิต

วิชา 01445499 จำนวน 2 หน่วยกิต

5. การเตรียมการ

5.1 นิสิตต้องเตรียมการโครงงานวิจัยตั้งแต่ในภาคปลาย ชั้นปีที่ 3 ดังนี้

1.นิสิตเลือกหัวข้องานวิจัยในขอบเขตและสายวิชาที่สนใจ

2. ภาควิชาแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยประจำตัวนิสิต

3. นิสิตเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยเพื่อจัดทำแผนงานวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัย

5.2 งบประมาณดำเนินการ

1. ภาควิชาเคมีจัดสรรงบประมาณ อุปกรณ์ เครื่องมือ รวมทั้งพื้นที่ สนับสนุนการดำเนินโครงงานวิจัยของนิสิต

2. นิสิต และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย อาจขอรับทุนสนับสนุนเพิ่มเติมจากแหล่งทุนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

6. การวัดและประเมินผู้เรียน

6.1 นิสิตเสนอผลงานวิจัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยประจำตัวนิสิตในรูปแบบการเขียนรายงาน

6.2 นิสิตนำเสนอผลงานในงานวิชาการประจำปีของคณะวิทยาศาสตร์

2) ข้อกำหนดเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา (ถ้ามี)

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา

ไม่มี

2. ช่วงเวลา

ไม่มี

3. การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

4. การวัดและประเมินผู้เรียน

ไม่มี

2.3.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	แผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ	ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ม.ก.	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย				
			ผู้ใช้บัณฑิต	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ศิษย์เก่า	อาจารย์ผู้สอน	นิสิตปัจจุบัน
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	✓	✓		✓			✓
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่นๆ ได้	✓	✓	✓	✓	✓		
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง	✓	✓		✓		✓	
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	✓	✓	✓	✓			✓

2.3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.ความรู้	2. ทักษะ	3.จริยธรรม	4. ลักษะบุคคล
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	✓	✓		✓
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้	✓	✓	✓	✓
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง		✓		
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้			✓	✓

2.3.8 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567												
	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4			GELO 5		GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10
				GELO 4.1	GELO 4.2	GELO 4.3	GELO 5.1	GELO 5.2					
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี		✓			✓								
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่นๆ ได้	✓	✓			✓				✓				
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง		✓		✓		✓							
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	

2.3.9 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและสมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	สมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567							
	ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ	ด้านภาวะผู้นำ	ด้านการเป็นผู้ประกอบการ	ด้านทักษะการคิด	ด้านพหุวัฒนธรรม	ด้านการจัดการตนเอง	ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต	ด้านความเป็นพลเมือง
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบันโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	✓			✓			✓	
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้	✓			✓			✓	✓
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมีทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง	✓			✓				
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้		✓	✓	✓		✓	✓	✓

2.3.10 การออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของโลกอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของทั้งเศรษฐกิจและสังคม ก่อให้เกิดค่านิยม แนวความคิด อาชีพ และวิถีการดำเนินชีวิตแบบใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ(หลักสูตรนานาชาติ) จึงถูกออกแบบมาเพื่อผลิต บัณฑิตที่มีทักษะการคิด วิเคราะห์ เชิงวิทยาศาสตร์บูรณาการ ที่สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้หลักสูตรมุ่งหวังให้นิสิตที่จบการศึกษาไปแล้วสามารถปรับตัวและสร้างเป้าหมายและแนวทางในการดำรงชีวิตในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันได้ ดังนี้การออกแบบหลักสูตรจึงมุ่งเน้นไปที่การ จัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ฯ จึงได้ทำการการออกแบบหลักสูตรแบบ Backward Curriculum Design โดยกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรไว้ดังนี้

PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี

PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง

PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

การออกแบบหลักสูตรโดยใช้แนวคิด Backward Curriculum Design เป็นกระบวนการที่เริ่มต้นจากการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLO) ก่อน แล้วจึงวางแผนการเรียนการสอนและการประเมินผลให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการ การออกแบบเช่นนี้ช่วยให้หลักสูตรมีความชัดเจนและมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็นต่อผู้เรียน โดย PLO ที่กำหนดมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะเฉพาะทาง (Specific Skills) ทักษะทั่วไป (Generic Skills) และเจตคติหรือคุณธรรมจริยธรรม (Attitude/Affection)

จากนั้นหลักสูตรได้กำหนดรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes: CLO) ที่สอดคล้องกับ PLO เพื่อให้นิสิตที่จบจากหลักสูตรได้รับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด โดยหลักสูตรได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับชั้นปี เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของนิสิตดังนี้

YLO1 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการรวบรวมวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานได้ โดยในชั้นปีที่ 1 นิสิตเรียนวิชาพื้นฐานทางเคมีและทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้นิสิตมีความรู้พื้นฐานที่สามารถนำไปต่อยอดในชั้นปีที่สูงขึ้นได้

YLO2 มีทักษะในการทำการทดลองทางเคมี โดยมีการวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ โดยในชั้นปีที่ 2 นิสิตจะได้เรียนวิชาปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์พื้นฐานและวิชาเฉพาะในสาขาวิชาเคมี ประกอบด้วย เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีวิเคราะห์ เพื่อให้นิสิตมีความเข้าใจในเคมีเชิงลึกมากขึ้น

YLO3 มีทักษะในการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ขั้นสูง เพื่อใช้ประโยชน์ในการวิจัยด้านเคมี รวมทั้งสามารถทำงานเป็นทีมได้ โดยในชั้นปีที่ 3 นิสิตจะได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีในด้านต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งในด้านวัสดุและชีวภาพ เพื่อให้นิสิตสามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังมีวิชาปฏิบัติการที่ให้นิสิตได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ขั้นสูงเพื่อใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และยังเป็นการฝึกให้นิสิตได้ทำงานเป็นทีมเพราะในแต่ละรายวิชาจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนให้นิสิตได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

YLO4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลวางแผนการวิจัยและดำเนินการวิจัยด้านเคมี รวมทั้งสื่อสารข้อมูลทางเคมีได้อย่างถูกต้อง โดยในชั้นปีที่ 4 นิสิตจะทำโครงงานวิจัยโดยนิสิตจะได้เรียนรู้การวางแผนวิจัยและดำเนินการวิจัยด้วยตัวเอง และรายวิชาสัมมนาเพื่อให้นิสิตได้ฝึกทักษะการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตก่อนออกสู่การทำงานจริง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) ได้รับการออกแบบเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม โดยใช้แนวคิด Backward Curriculum Design ที่เน้นการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ล่วงหน้า และพัฒนานิสิตให้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ การเรียนการสอนในหลักสูตรนี้มุ่งเน้นไปที่ การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเคมีอย่างเป็นระบบ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และการบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ เมื่อสำเร็จการศึกษา นิสิตจะมีทักษะครบถ้วนทั้งด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ และจรรยาบรรณทางวิชาการ พร้อมสำหรับการทำงานในภาคอุตสาหกรรม งานวิจัย หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยสามารถปรับตัวและพัฒนาแนวทางในการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงของโลก

3. จำนวนหน่วยกิต โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และแผนการศึกษา

3.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

3.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต
2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
   - ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
   - ด้านภาวะผู้นำ
   - ด้านการเป็นผู้ประกอบการ
3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
   - ด้านทักษะการคิด
   - ด้านการจัดการตนเอง
   - ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต

- วิชาแกน 24 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ 45 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.3 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต
   01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)
   (Knowledge of the Land)
   วิชาภาษาต่างประเทศ 6(- -)
2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
   - ด้านภาวะผู้นำ
   - ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
   - ด้านการเป็นผู้ประกอบการ
3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
   - ด้านทักษะการคิด
   - ด้านการจัดการตนเอง
   - ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต

(2) หมวดวิชาเฉพาะ		**ไม่น้อยกว่า**	**90**	**หน่วยกิต**
- วิชาแกน			**24**	**หน่วยกิต**
01403113	เคมีพื้นฐาน I (Basic Chemistry I)			3(3-0-6)
01403115	เคมีพื้นฐาน II (Basic Chemistry II)			3(3-0-6)
01403118	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Basic Chemistry Laboratory)			1(0-3-2)
01417111	แคลคูลัส I (Calculus I)			3(3-0-6)
01417112	แคลคูลัส II (Calculus II)			3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Abridged Physics)			1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป (Abridged Physics)			3(3-0-6)
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics)			3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา (Principles of Biology)			3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)			1(0-3-2)
- วิชาเฉพาะบังคับ			**45**	**หน่วยกิต**
01403181	ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี (Chemical Safety and Management)			1(1-0-2)
01403221	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)			3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Laboratory in Organic Chemistry)			1(0-3-2)
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Quantitative Analysis)			2(2-0-4)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)			2(0-6-3)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล (Fundamental Physical Chemistry)			4(3-3-8)
01403291	วรรณกรรมและสารสนเทศทางเคมี (Chemical Literature and Information)			1(1-0-2)
01403331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I)			3(3-0-6)
01403332	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Instrumental Analysis II)			2(2-0-4)
01403424	เคมีเชิงชีววิทยา (Biological Chemistry)			3(3-0-6)

01403481	แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี (Concepts in Entrepreneurship for Chemists)	2(2-0-4)
01411112	การสื่อสารวิทยาศาสตร์ (Science Communication)	3(3-0-6)
01445211*	เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ (Inorganic Chemistry for Integrated Chemistry)	4(4-0-8)
01445311**	ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ (Laboratory of Instrumental Inorganic Analysis)	2(0-6-3)
01445316*	เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี (Techniques for Identification of Chemical Compounds)	4(4-0-8)
01445318*	เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน (Basic X-ray Techniques)	2(2-0-4)
01445461	ระบบประกันคุณภาพทางเคมี (Quality Assurance System in Chemistry)	3(3-0-6)
01445497	สัมมนา (Seminar)	1
01445499	โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ (Research Project in Integrated Chemistry)	2(0-6-3)

- **วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต**

ให้นิสิตเลือกเรียน 18 หน่วยกิต ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01403325	หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Fundamentals of Natural Products)	3(3-0-6)
01445312**	เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ (Introduction to Materials Chemistry and Applications)	3(3-0-6)
01445317*	เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น (Introduction to Carbon Capture, Utilization and Storage Technologies)	3(3-0-6)
01445322*	การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี (Computational Modeling for Chemists)	3(3-0-6)
01445351	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น (Introduction to Unit Operations)	4(4-0-8)
01445352	เคมีสิ่งแวดล้อมเพื่ออุตสาหกรรม (Environmental Chemistry for Industry)	3(3-0-6)
01446211	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น (Introduction to Industrial Chemistry)	3(3-0-6)
01448314	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม (Material Innovation Process in Industry)	3(3-0-6)
01448331	วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ (Polymeric Biomaterials)	3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01403425	เคมีอินทรีย์ประยุกต์ (Applied Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01445496	เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการ (Selected Topic in Integrated Chemistry)	3(3-0-6)
01445498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.4 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

3.4.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่เปิดสอนโดยฝ่ายวิชาบูรณาการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่น ๆ

- วิชาแกน

01403113	เคมีพื้นฐาน I
01403115	เคมีพื้นฐาน II
01403118	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน
01417111	แคลคูลัส I
01417112	แคลคูลัส II
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป
01422111	หลักสถิติ
01424111	หลักชีววิทยา
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ

- วิชาเฉพาะบังคับ

01403181	ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี
01403221	เคมีอินทรีย์
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล
01403291	วรรณกรรมและสารสนเทศทางเคมี
01403331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I
01403332	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II
01403424	เคมีเชิงชีววิทยา
01403481	แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี
01411112	การสื่อสารวิทยาศาสตร์

- วิชาเฉพาะเลือก

01403325	หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
01403425	เคมีอินทรีย์ประยุกต์
01446211	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
01448314	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม
01448331	วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์

3.4.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้บริการแก่คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

3.5 คำอธิบายรายวิชา

3.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01445211* เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ 4(4-0-8)

(Inorganic Chemistry for Integrated Chemistry)

โครงสร้างอะตอมและพิริออดิซิตี สมมาตรกลุ่มจุด ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล เคมีโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สัญลักษณ์พจน์และอิเลกทรอนิกส์สเปกตรัมในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ของแข็งอนินทรีย์ เคมีของกรด-เบส เคมีไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์

Atomic structures and periodicity. Symmetry point groups. Molecular orbital theory. Coordination chemistry. Bond theory in coordination compound. Term symbol and electronic spectrum in coordination chemistry. Inorganic solids. Acid-base chemistry. Electrochemistry and its applications.

01445311** ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3)

(Laboratory in Instrumental Inorganic Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01445211

การเตรียม การวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบอนินทรีย์ การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะและสารประกอบเคมีโดยเครื่องมือทางเคมี

Preparation and characterization. Studies of physical and chemical properties of inorganic compounds. Analysis of metals and chemical compounds by chemical instruments.

01445312** เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)

(Introduction to Materials Chemistry and Applications)

โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ โลหะ เซรามิกซ์ พอลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ สารตัวนำยิ่งยวด วัสดุแม่เหล็ก วัสดุเชิงแสง วัสดุสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์ วัสดุสำหรับพลังงานไฮโดรเจน และวัสดุเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า

Structures and properties of materials: metals, ceramics, polymer, semiconductors, superconductors, magnetic materials, optical materials, materials for solar energy, materials for hydrogen energy and materials for electrical energy storage.

01445316* เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี 4(4-0-8)

(Techniques for Identification of Chemical Compounds)

การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า จุดกำเนิดของสเปกตรัมโมเลกุล อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี การหาโครงสร้างและการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์โดยระเบียบวิธีทางสเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก จุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและส่องผ่าน

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

Electromagnetic radiation. Origins of molecular spectra. Ultraviolet spectroscopy. Infrared spectroscopy. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Mass spectrometry. Structure determination and analysis of organic and inorganic compounds. Electron paramagnetic resonance spectroscopy. X-ray fluorescence. Photoelectric effect. Scanning and transmission electron microscopy.

01445317* เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Carbon Capture, Utilization and Storage Technologies)

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแนวโน้มในอนาคต เชื้อเพลิงฟอสซิลและแหล่งผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อื่น ๆ กระบวนการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติและข้อจำกัด สมบัติของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เทคโนโลยีและวิธีการดักจับคาร์บอน กระบวนการขนส่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใต้ดิน เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์คาร์บอน ราคาซื้อ-ขายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเศรษฐศาสตร์

CO_2 emission and future forecasts. Fossil fuels and other major sources of CO_2. Natural CO_2 absorption and limitations. Properties of CO_2. Carbon capture technologies and methods. CO_2 transportation and underground storage process. Carbon utilization technologies. CO_2 trading price and economics.

01445318* เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน 2(2-0-4)
(Basic X-ray Techniques)

เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปีของรังสีเอกซ์ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์

X-ray diffraction technique. X-ray scattering technique. X-ray photoelectron spectroscopy. X-ray fluorescence spectroscopy. X-ray absorption techniques.

01445322* การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี 3(3-0-6)
(Computational Modelling For Chemists)

การค้นหาข้อมูลชีวสารสนเทศของสารชีวโมเลกุล การใช้โปรแกรมด๊อกกิ้งเพื่อศึกษาการจับกันของโปรตีนและลิแกนด์ แนวคิดของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุลเบื้องต้น กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับงานด้านวัสดุ เทคนิคทางกลศาสตร์ควอนตัมและทฤษฎีเดนซิตี้ฟังก์ชันนัล การประยุกต์ใช้กลศาสตร์ควอนตัมในงานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเคมี

Basic bioinformatics of biomolecules. Molecular docking. Basic biomolecular simulations. Quantum mechanics for materials. Quantum techniques and density functional theory. Applications of quantum mechanics in material research. Machine learning for chemistry.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01445351 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น 4(4-0-8)

(Introduction to Unit Operations)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403115

สถิตยศาสตร์ของของไหล ปรากฏการณ์การไหลของของไหล สมการพื้นฐานของการไหลของของไหล การไหลของของไหลชนิดอัดตัวไม่ได้ในท่อ การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การถ่ายเทมวล การดูดซึมและการดูดซับของก๊าซ การทำระเหย การอบแห้ง การตกผลึก การกลั่น การสกัด การชะ การกรอง

Fluid statics. Fluid-flow phenomena. Basic equations of fluid flow. Flow of incompressible fluids in conduits. Heat transfer by conduction. Convection and radiation. Heat exchanger. Mass transfer: Gas absorption and adsorption. Evaporation. Drying. Crystallization. Distillation. Extraction. Leaching. Filtration.

01445352 เคมีสิ่งแวดล้อมเพื่ออุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Environmental Chemistry for Industry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403115

สาเหตุและผลกระทบของมลภาวะทางน้ำ อากาศและดินต่อสิ่งแวดล้อม สารมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมและผลกระทบของสารมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หลักการของเคมีสะอาดและการนำไปใช้ในทางอุตสาหกรรม

Causes and effects of water. Air and soil pollution on the environment. Pollutants from industries and their adverse effect on the environment. Principles of green chemistry and its industrial applications.

01445461 ระบบประกันคุณภาพทางเคมี 2(2-0-4)

(Quality Assurance System in Chemistry)

กฎหมายและข้อบังคับ มาตรฐานสากลสำหรับอุตสาหกรรมเคมี ระบบประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับบุคคล การฝึกอบรม สุขภาพและความปลอดภัย การรับรองคุณภาพ อุปกรณ์และวัสดุอ้างอิง การสืบมาตรฐาน กระบวนการปฏิบัติงานมาตรฐาน การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ การจดบันทึกผลและการรายงานผล การจัดเก็บเอกสาร กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ การปฏิบัติตามข้อกำหนด

Law and regulations, international standard in chemical industry, Quality Assurance/quality Control (QA/QC) system regarding personnel. Training. Health and safety. Accreditation. Equipment and reference materials. Traceability. Standard operating procedures. Method validation. Recording and reporting results. Documentation. Quality auditing process. Ensuring compliance.

01445496 เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการ 3(3-0-6)

(Selected Topics in Integrated Chemistry)

เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in integrated chemistry at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

01445497 สัมมนา 1
(Seminar)
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีบูรณาการในระดับปริญญาตรี
Presentation and discussion on current interesting topics in Integrated chemistry at the bachelor's degree level.

01445498 ปัญหาพิเศษ 1-3
(Special Problems)
การศึกษาค้นคว้าทางเคมีบูรณาการในระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
Study and research in integrated chemistry at the bachelor's degree level and compile into a written report.

01445499 โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ 2(0-6-3)
(Research Project in Chemistry)
โครงงานปฏิบัติการและวิจัยในสาขาต่างๆ ของเคมีบูรณาการ
Practice and research project invarious fields of integrated chemistry.

3.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร

01403113 เคมีพื้นฐาน I 3(3-0-6)
(Basic Chemistry I)
อะตอมและโครงสร้าง ระบบพีริออดิกธาตุเรพรีเซนเททีฟ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็งสารละลายและคอลลอยด์
Atoms and their structures. Periodic system. Representative elements. Chemical bonds. Stoichiometry. Gases. Liquids. Solids. Solutions and colloids.

01403115 เคมีพื้นฐาน II 1(0-3-2
(Basic Chemistry II)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403113
อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชันเคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
Thermodynamics, Chemical kinetics. Chemical equilibrium. Acids and bases. Ionic equilibrium. Electrochemistry. Transition elements. Coordination chemistry. Nuclear chemistry. Basic organic chemistry.

01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-2)
(Basic Chemistry Laboratory)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403113 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการทดลองสำหรับเคมีพื้นฐาน
Experimental laboratory for basic chemistry.

01403181 ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี 1(1-0-2)
(Chemical Safety and Management)
วัฒนธรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การประเมินอันตรายและความเสี่ยง เอกสารข้อมูลความปลอดภัย การจำแนกประเภทสารเคมีอันตราย การจัดการสารเคมี เคมีสีเขียว การจัดเก็บสารเคมีและการกำจัดของเสียทางเคมี อุปกรณ์ป้องกันภัยและวิธีปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน เทคนิคปฏิบัติสำหรับการใช้งานสารเคมีอันตรายและการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการกฎหมายและข้อบังคับด้านความปลอดภัยทางเคมี

Culture of laboratory safety. Hazard and risk assessment. Safety data sheet. Classification of hazardous chemicals. Management of chemicals. Green chemistry. Chemicals storage and waste chemical disposal. Safety equipment and emergency procedures. Laboratory techniques for working with hazardous chemicals and laboratory apparatus. Laws and regulations for chemical safety.

01403221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

(Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117 หรือ 01403155

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเทอริโอเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของสารแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ และเอมีน สมบัติของลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี

Theories in organic chemistry. Classification of organic compounds. Chemical reactions and mechanisms. Stereochemistry. Properties and reactions of aliphatic hydrocarbons. Alkyl halides. Aromatic hydrocarbons alcohols. Ethers. Phenolic compounds. Aldehydes. Ketones. carboxylic acids. derivatives of carboxylic acids and amines. Properties of lipids. Carbohydrates. Amino acids. Proteins and nucleic acids. Structural determination of organic compounds by spectroscopic methods.

01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)

(Laboratory in Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221หรือพร้อมกัน หรือ 01403123หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ หรือ 01403123 เคมีอินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์

Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry or 01403123 Organic Chemistry for Medical Sciences.

01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(2-0-4)

(Chemical Quantitative Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115

หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน

Principles and process in chemical analysis. Statistics in analytical methods. Theory in quantitative analysis. Gravimetric analysis. Titrimetric analysis. Acid-base titrations. Precipitation titrations. complexation titrations. Redox titrations. Basic principles of absorption spectrophotometry.

01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(0-6-3)
(Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403112 หรือ 01403118 และ
01403231 หรือพร้อมกัน หรือ 01403233 หรือพร้อมกัน
เทคนิคและปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี
Techniques and experimental work in chemical quantitative analysis.

01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล 4(3-3-8)
(Fundamental Physical Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403155 และ 01417112
หรือ 01417267
หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า และปฏิบัติการทดลอง
Principles of chemical thermodynamics. Kinetics and mechanisms of chemical reactions. Electrochemistry and experiments.

01403291 วรรณกรรมและสารสนเทศทางเคมี 1(1-0-2)
(Chemical Literature and Information)
ประเภทและทรัพยากรเอกสารเคมี การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการ การเลือกแหล่งสารสนเทศเคมี การค้นหาสารสนเทศเคมี ฐานข้อมูลออนไลน์ โปรแกรมค้นหาบนเว็บ การประเมินและการวิเคราะห์สารสนเทศ การอ้างอิงเอกสาร การเขียนรายงาน จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์
Category and resource of chemical literature. Determination of required information. Selection of chemical information sources. Chemical information searches. Online databases. Web search engines. Evaluation and analysis of information. Literature citations. Report writing. Scientific ethics.

01403325 หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Fundamentals of Natural Products)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403224
เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การตรวจหา การแยก การทำสารให้บริสุทธิ์ การอธิบายโครงสร้าง ชีวสังเคราะห์ สมบัติและการใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
Chemistry of natural products. Detection. Separation. Purification. Structure elucidation. Biosynthesis. property and utilization of natural products.

01403331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)
(Instrumental Analysis I)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403231 หรือ 01403233
หลักการและเทคนิคของวิธีแยกสารทางเคมี วิธีทางสเปกโทรสโกปีระดับโมเลกุลและอะตอม วิธีทางรังสีเอกซ์
Principles and techniques of chemical separation methods. Molecular and atomic spectroscopic methods. X-ray methods.

01403332 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II 2(2-0-4)

(Instrumental Analysis II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403331

หลักการและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางเคมีรังสี วิธีเชิงความร้อน

Principles and techniques of electroanalytical methods. Radiochemical methods. Thermal methods.

01403424 เคมีเชิงชีววิทยา 3(3-0-6)

(Biological Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224

แนวคิดของการต่อประสานวิชาเคมีและชีววิทยา โครงสร้าง หน้าที่ และเคมีของชีวโมเลกุล เอนไซม์และปฏิกิริยาของเอนไซม์ เคมีของเอนไซม์และโคเอนไซม์ การยับยั้งเอนไซม์และบทบาทในเคมีทางยา งานวิจัยที่ต่อประสานวิชาเคมีกับชีววิทยาในปัจจุบัน

Chemistry and biology interface concepts. Structure. Function and chemistry of biomolecules. Enzymes and enzymatic reactions. Enzymes and coenzyme chemistry. Enzyme inhibition and its role in medicinal chemistry. Current research in chemistry and biology interface.

01403425 เคมีอินทรีย์ประยุกต์ 3(3-0-6)

(Applied Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403224

องค์ประกอบทางเคมีและปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เคมีอินทรีย์ที่ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

Chemical composition and organic reactions of organic products applied in daily life.

01403481 แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 2(2-0-4

(Concepts in Entrepreneurship for Chemists)

ทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดเชิงสร้างสรรค์สำหรับนวัตกรรมทางเคมี การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ แนวคิดพื้นฐานของแผนธุรกิจ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จริยธรรมผู้ประกอบการ กฎหมายเกี่ยวกับเคมี หัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

Systematic and creative thinking for chemistry innovation. Entrepreneurship development. Basic concepts of business plan. Creative problem solving. Ethic of entrepreneurship. Chemical regulations. Related topics.

01411112 การสื่อสารวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

(Science Communication)

จริยธรรมในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ การทำความเข้าใจกลุ่มผู้ฟัง การพูดนำเสนอวิทยาศาสตร์และการพูดในที่สาธารณะ การสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วยการเขียน การสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วยภาพ การสื่อสารวิทยาศาสตร์ในสื่อดิจิตัล พิพิธภัณฑ์และนิทรรศการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ในภาพยนตร์ กรณีศึกษา

Ethics in science communication. Understanding the audiences. Oral science communication and public speaking. Written science communication. Visual science communication. Science communication in digital media. Science museum and exhibition. Sciences in Movies. Case studies.

01417111 แคลลูลัส I 3(3-0-6)

(Calculus I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity. Derivatives and applications. Differentials and applications. Integration and applications.

01417112 แคลลูลัส II 3(3-0-6)

(Calculus II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417111

เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์มูลฐาน

Space geometry. Partial derivatives. Multiple integrals. Elementary Differential equations.

01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Abridged Physics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420119 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์อย่างสังเขป

Laboratory for Abridged Physics.

01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป 3(3-0-6)

(Abridged Physics)

กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

Mechanics. Thermodynamics wave. Sound. Static electricity. Current. Magnetic. Electromagnetic wave. Light. Introduction to modern physics.

01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)

(Principles of Statistics)

แนวความคิดเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ ค่าวัดตำแหน่งที่ตั้ง การวัดค่ากลาง การวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

Concept of statistics. Measure of location. Measure of center. Measure of dispersion. Probability. Random variables and their probability distributions. Binomial distribution. Poisson distribution. Normal distribution. Sampling distribution. Statistical inference for one and two populations. Analysis of categorical data. One-way analysis of variance. Simple linear regression analysis.

01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

(Principles of Biology)

ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Biomolecules of organisms. Cell and metabolism genetics and evolution. Species diversity. Structure and function of animals and plants. Ecology and behavior.

01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Biology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์ และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์ การเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และนิเวศวิทยา

Laboratory for microscope. Cell and comments. Cell membrane and transport. Enzyme and bioenergetics. Plant tissue and animal tissue. Cell cycle and cell division. Reproduction and biodevelopment. Species diversity and ecology.

01446211 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Industrial Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403115

ความรู้พื้นฐานของสารเคมี การประเมินผลผลิตจากการแปลงผัน ประสิทธิภาพและผลได้ การจัดการคุณภาพ การจัดการพลังงาน และความปลอดภัย สิทธิบัตร ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของสารเคมี สมบัติของวัสดุ นาโนศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี และอุตสาหกรรมในประเทศไทย

Basic knowledge of materials. Basic knowledge of chemical engineering. Product evaluation by conversion. Efficiency and yield. Quality. Energy and safety management. Relationship between structures and properties of materials. Industries in Thailand.

01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

(Material Innovation Process in Industry)

การคัดเลือกวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โครงสร้างบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการและนวัตกรรม อุปสรรคในทางนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนาทางวัสดุ กรณีศึกษา

Materials selection in product design. Company structure. Cost analysis and investment. Human factor in management and innovation. Innovation barriers. Materials research and development. Case studies.

01448331 วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymeric Biomaterials)

วัตถุดิบจากธรรมชาติและจากการสังเคราะห์ วัสดุที่ใช้แรงบันดาลใจทางชีวภาพ วัสดุชีวการแพทย์ วัสดุพื้นฐานจากโปรตีน วัสดุพื้นฐานจากกรดนิวคลีอิก วัสดุลูกผสม นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุชีวภาพ

Natural and synthetic raw materials. Bio-inspired materials. Biomedical materials. Protein-based materials. Nucleic acid-based materials. Hybrid materials. Bionanotechnology. Characterization of biomaterials.

3.6 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
วิชาแกน					
01403113 เคมีพื้นฐาน	1. นิสิตเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมและทำนายโครงสร้างโมเลกุลโคเวเลนต์ได้	✓			
	2. นิสิตคำนวณตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณสมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็ง ระบุชนิดของแข็งและจำแนกตามระบบผลึกได้	✓			
	3. นิสิตคำนวณปริมาณและความเข้มข้นของสารและนำมาแก้ปัญหาในสมการเคมีได้	✓			
	4. นิสิตใช้คุณสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายมาคำนวณความดันไอ จุดเดือด จุดเยือกแข็ง และความดันออสโมติกของสารละลายได้	✓			
01403115 เคมีพื้นฐาน II	1. นิสิตอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้	✓			
	2. นิสิตคำนวณหาอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา อันดับของปฏิกิริยา ค่าคงที่ของปฏิกิริยา กฎอัตรา รวมทั้งเขียนกลไกการเกิดปฏิกิริยา และระบุปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้	✓			
	3. นิสิตคำนวณความเข้มข้นของสาร ณ สมดุล และอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อสมดุลได้	✓			
	4. นิสิตเขียนปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ และคำนวณตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้	✓			
	5. นิสิตอ่านชื่อและเขียนโครงสร้างสารประกอบโคออร์ดิเนชันและสารประกอบอินทรีย์พื้นฐานได้	✓			
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1. นิสิตเลือกใช้เทคนิคปฏิบัติเมื่อมีการใช้งานสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีได้อย่างเหมาะสม	✓			
	2. นิสิตปฏิบัติตนตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างถูกต้องเหมาะสมได้	✓			
	3. นิสิตมีทักษะในการทำการปฏิกิริยาเคมีประเภทต่างๆเพื่อพิสูจน์กฎการอนุรักษ์มวลสารได้	✓			
	4. นิสิตนำผลการทดลองมาคำนวณหาค่าที่เกี่ยวข้องในหัวข้อ pH และบัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า การไทเทรตระหว่างกรดกับเบส ได้อย่างถูกต้อง	✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
	5. นิสิตวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองทางเคมี ตามหลักการและเหตุผลได้			✓	
	6. นิสิตแสดงออกความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ตรงเวลา ทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้				✓
01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขป ภาคปฏิบัติการ	1. นิสิตดำเนินการทดลองเพื่อพิสูจน์หลักการและแนวความคิดทางฟิสิกส์ได้	✓			
	2. นิสิตรายงานผลการทอลองทางฟิสิกส์โดยอิงตามการทดลอง และหาเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้	✓			
	3. นิสิตทำงานเป็นทีมเพื่อดำเนินการทดลองทางฟิสิกส์ได้				✓
01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป	1. นิสิตอธิบายแนวความคิด และหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้	✓			
	2. นิสิตทางฟิสิกส์ได้เชื่อมโยงหลักการและแนวทางความคิดทางฟิสิกส์กับตัวอย่างต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้	✓			
	3. นิสิตใช้การคำนวณเพื่อการแก้ไขปัญหาทางฟิสิกส์ได้	✓			
01417111 แคลคูลัส I	1. นิสิตอธิบายแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้	✓			
	2. นิสิตคำนวณเพื่อแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กฎ และวิธีที่ถูกต้องได้	✓			
	3. นิสิตประยุกต์ใช้กฎ และแนวความคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์	✓			
01417112 แคลคูลัส II	1. นิสิตอธิบายแนวคิดทางเรขาคณิตสามมิติได้	✓			
	2. นิสิตคำนวณอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปรและปริพันธ์หลายชั้นในพิกัดต่าง ๆ ได้	✓			
	3. นิสิตประยุกต์แนวคิดของอนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น และสมการเชิงอนุพันธ์ได้	✓			
01424111 หลักชีววิทยา	1. นิสิตอธิบายหลักการ และทฤษฎีของชีววิทยาได้	✓			
	2. นิสิตอธิบายแนวความคิดพื้นฐาน หลักวิทยาศาสตร์ชีวภาพขั้นสูงได้	✓			
	3. นิสิตประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะเพื่อแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้	✓			
01424112 ปฏิบัติการชีววิทยา	1. นิสิตดำเนินการทดลองเบื้องต้น และอภิปรายผล เพื่อแสดงแนวความคิดทางชีววิทยาได้		✓		
	2. นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีววิทยาในสถานการณ์ และปัญหาจริงได้	✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
	3. นิสิตใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการด้วยทักษะพื้นฐานที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้	✓			
01422111 หลักสถิติ	1. นิสิตอธิบายแนวความคิดพื้นฐานของแบบจำลองความน่าจะเป็นและวิธีสถิติได้	✓			
	2. นิสิตประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติในความวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้		✓		
วิชาเฉพาะบังคับ					
01411112 การสื่อสารวิทยาศาสตร์	1. นิสิตมีทักษะการนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับผู้ฟังที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในกลุ่มที่แตกต่างกันได้			✓	
	2. นิสิตออกแบบสื่อที่มีประสิทธิภาพเพื่อสนับสนุนการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้			✓	
	3. นิสิตวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความผิดพลาดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีเหตุมีผล		✓		
	4. นิสิตปรับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับการสื่อสารในสื่อรูปแบบต่าง ๆ ได้			✓	
	5. นิสิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการในการนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์		✓		
01403181 ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี	1. นิสิตสามารถระบุความผิดปกติที่พบในชุดข้อมูลได้	✓			
	2. นิสิตสามารถเลือกขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาในชุดข้อมูลได้				✓
	3. นิสิตสามารถเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนเพื่อแสดงค่าสถิติได้ถูกต้อง	✓			
	4. นิสิตสามารถแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง				✓
01403221 เคมีอินทรีย์	1. นิสิตสามารถบอกความแตกต่างระหว่างหมู่ฟังก์ชันต์ของสารประกอบอินทรีย์ได้	✓			
	2. นิสิตสามารถระบุชื่อและโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ตามระบบ IUPAC ได้	✓			
	3. นิสิตอธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบอินทร์ตามหมู่ฟังก์ชันต์พื้นฐานได้	✓			
	4. นิสิตระบุประเภทของไอโซเมอร์ระหว่างคู่สารประกอบอินทรีย์ได้	✓			
	5. นิสิตอธิบายและยกตัวอย่างของสารประกอบชีวโมเลกุลได้	✓			
01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1. นิสิตสามารถเลือกวิธีการทำให้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนบริสุทธิ์ได้	✓			
	2. นิสิตสามารถระบุหมู่ฟังก์ชันต์ในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้	✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
	3. นิสิตสามารถระบุโครงสร้างและประเภทของไอโซเมอร์ในสารประกอบอินทรีย์ได้	✓			
	4. นิสิตอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชันได้	✓			
	5. นิสิตระบุประเภทของสารชีวโมเลกุลได้	✓			
	6. นิสิตมีความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ			✓	
01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	1. นิสิตจำแนกการวิเคราะห์ทางเคมีและอธิบายหลักการที่ใช้ในการเลือกวิธีวิเคราะห์ได้	✓			
	2. นิสิตเลือกวิธีทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้	✓			
	3. นิสิตคำนวณหาปริมาณสารในหน่วยความเข้มข้นที่ต้องการได้	✓			
	4. นิสิตสร้างกราฟการไทเทรตระหว่าง polyfunctional acid กับเบสแก่ polyfunctional base กับกรดแก่ จากปฏิกิริยารีดอกซ์และจากปฏิกิริยาตกตะกอนได้	✓			
	5. นิสิตคำนวณหาปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้จากวิธีการไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาการตกตะกอน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อน และปฏิกิริยารีด็อกซ์	✓			
	6. นิสิตคำนวณหาปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์จากเทคนิค UV-Vis absorption spectroscopy ได้	✓			
01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	1. นิสิตใช้เครื่องชั่งวิเคราะห์และเครื่องแก้วกำหนดปริมาตรได้ถูกต้อง	✓			
	2. นิสิตคำนวณหาปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ได้จากวิธีการไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปฏิกิริยากรด-เบส ปฏิกิริยาการตกตะกอน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อน และปฏิกิริยารีด็อกซ์			✓	
	3. นิสิตเตรียมสารละลายมาตรฐานได้	✓			
	4. นิสิตคำนวณหาปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์จากเทคนิค UV-Vis absorption spectroscopy ได้			✓	
01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลัก	1. นิสิตสามารถคำนวณด้านเทอร์โมไดนามิกส์เพื่อวิเคราะห์ ความร้อนของปฏิกิริยา สมดุลเคมี และค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาเคมีต่างๆ	✓			
	2. นิสิตสามารถคำนวณจลนพลศาสตร์เคมี เพื่อวิเคราะห์อัตราการเกิดปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยา	✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
	3. นิสิตสามารถอธิบายหลักการเคมีไฟฟ้า เพื่อวิเคราะห์ ปฏิกิริยารีด็อกซ์ ปฏิกิริยาอิเล็คโทรไลซิส และปฏิกิริยาระหว่างไอออน และสภาพนำไฟฟ้าของสารละลาย				
	4. นิสิตสามารถปฏิบัติการทดลองและคิดวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีเชิงฟิสิกส์		✓		
	5. นิสิตสามารถเขียนรายงานในรูปแบบรายงานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม			✓	
01403291 วรรณกรรมและสารสนเทศทางเคมี	1. นิสิตสามารถบอกความแตกต่างของเอกสารเคมีในรูปแบบต่าง ๆ ได้	✓			
	2. นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลงานวิจัยทางเคมีได้อย่างถูกต้อง		✓		
	3. นิสิตสามารถอ้างอิงวรรณกรรมทางเคมี ตามหลักจริยธรรมการวิจัย		✓		
	4. นิสิตสามารถรวบรวมและนำเสนอข้อมูลจากการสืบค้นได้อย่างถูกต้อง			✓	
01403331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	1. นิสิตสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟีชนิดต่างๆ เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีระดับอะตอมและโมเลกุลชนิดต่างๆ	✓			
	2. นิสิตสามารถเขียนแผนผังโครงสร้างและให้รายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีชนิดต่างๆ เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีระดับอะตอมและโมเลกุลชนิดต่างๆ	✓			
	3. นิสิตสามารถเลือกรูปแบบโครมาโทกราฟีที่เหมาะสมต่อการระบุเอกลักษณ์และหาปริมาณสารแต่ละชนิดได้	✓			
	4. นิสิตสามารถระบุสภาวะที่เหมาะสมต่อการระบุเอกลักษณ์และวิเคราะห์ปริมาณสาร	✓			
01403332 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	1. นิสิตสามารถอธิบายหลักการและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า เคมีรังสี และวิธีวิเคราะห์เชิงความร้อน	✓			
	2. นิสิตสามารถเลือกรูปแบบการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า เคมีรังสี และวิธีวิเคราะห์เชิงความร้อน	✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
01403424 เคมีเชิงชีววิทยา	1. นิสิตสามารถระบุประเภท โครงสร้าง และการทำงานของพอลิเมอร์ทางชีวภาพได้	✓			
	2. นิสิตสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพิจารณาโครงสร้างสามมิติของพอลิเมอร์ทางชีวภาพได้	✓			
	3. นิสิตสามารถอธิบายการทำงานของเอนไซม์และการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้	✓			
	4. นิสิตสามารถอธิบายการสังเคราะห์ผนังเซลล์ของแบคทีเรียและเชื้อรา และการยับยั้งกระบวนการดังกล่าวได้				
	5. นิสิตสามารถจำแนกพอลิเมอร์ทางชีวภาพที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบได้				
01403481 แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	1. นิสิตสามารถอธิบายคุณลักษณะ พฤติกรรมและกรอบความคิดอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดแนวคิดของการเป็นนักนวัตกรรมและผู้ประกอบการทางเคมี		✓		
	2. นิสิตสามารถอภิปรายแนวคิดของการเป็นนักนวัตกรรมและผู้ประกอบการทางเคมีที่มีความสำเร็จในอาชีพได้		✓		
	3. นิสิตสามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และการปรับกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างนักนวัตกรรมและผู้ประกอบการทางเคมีได้				✓
01445211 เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ	1. นิสิตอธิบายโครงสร้างและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้	✓			
	2. นิสิตอธิบายการเกิดพันธะระหว่างโลหะทรานซิชั่นและลิแกนด์โดยใช้ทฤษฎี พันธะเวเลนซ์ สนามผลึก และออร์บิทัลเชิงโมเลกุลได้	✓			
	3. นิสิตสามารถอ่านชื่อสารประกอบโคร์ออดิเนชันและอธิบายสมบัติและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบโคร์ออดิเนชันและสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกได้	✓			
	4. นิสิตอธิบายโครงสร้างและสมบัติของของแข็งอนินทรีย์ได้	✓			
	5. นิสิตประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีของกรด-เบสและเคมีไฟฟ้าในเชิงเคมีอนินทรีย์ได้	✓			
01445311 ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ	1. นิสิตเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า โครมาโทกราฟี สเปกโทรสโกปี และเครื่องมือวิเคราะห์ทางความร้อนได้อย่างเหมาะสม		✓		
	2. นิสิตระบุข้อจำกัดและข้อควรระมัดระวังเมื่อใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์แต่ละชนิด		✓		

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
	3. นิสิตสามารถแปลผลข้อมูลจากเครื่องมือวิเคราะห์ เพื่อระบุเอกลักษณ์และหาปริมาณได้		✓		
	4. นิสิตสามารถเขียนรายงานในรูปแบบรายงานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม			✓	
	5. นิสิตสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาดและวิธีการแก้ไขได้				✓
01445316 เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี	1. นิสิตสามารถเลือกเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารประกอบเคมีได้	✓			
	2. นิสิตสามารถระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี โดยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีได้		✓		
01445318 เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน	1. นิสิตอธิบายหลักการของเทคนิคทางรังสีเอกซ์ได้	✓			
	2. นิสิตสามารถเลือกเทคนิคทางรังสีเอกซ์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารประกอบเคมีได้	✓			
	3. นิสิตสามารถระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี โดยเทคนิคทางรังสีเอกซ์ได้		✓		
01445461 ระบบประกันคุณภาพทางเคมี	1. นิสิตสามารถระบุกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานสากลสำหรับอุตสาหกรรมเคมี และระบบประกันคุณภาพ	✓			
	2. นิสิตสามารถจดบันทึกและรายงานผล จัดเก็บเอกสารตามระบบประกันคุณภาพทางเคมี			✓	
01445497 สัมมนา	1. นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลงานวิจัยทางด้านเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องได้		✓		
	2. นิสิตสามารถวิเคราะห์ และอภิปรายผลงานวิจัยทางด้านเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องได้		✓		
	3. นิสิตสามารถนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบสัมมนาเชิงวิชาการ โดยคำนึงจรรยาบรรณและจริยธรรมทางวิชาการ			✓	
01445499 โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ	1. นิสิตสามารถค้นคว้าหาข้อมูล และออกแบบงานวิจัยตามหัวข้อที่สนใจได้		✓		
	2. นิสิตสามารถวางแผนการดำเนินงานวิจัย จัดทำวิธีการทดลองในแต่ละขั้นตอนได้	✓			
	3. นิสิตสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างทำการวิจัยได้	✓			
	4. นิสิตอธิบายและวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของงานวิจัยได้				✓
	5. นิสิตสามารถนำเสนอการนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ได้			✓	

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
วิชาเฉพาะเลือก					
01403325 หลักมูลของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	1. นิสิตสามารถอธิบายชนิดและกลุ่มสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมทั้งวิถีชีวสังเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง		✓		
	2. นิสิตสามารถอธิบาย กระบวนการในการสกัดและแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ		✓		
	3. นิสิตสามารถระบุสมบัติและประโยชน์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สำคัญ		✓		
	4. นิสิตสามารถสืบค้น วิเคราะห์ และอภิปรายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้			✓	
01403425 เคมีอินทรีย์ประยุกต์	1. นิสิตเลือกใช้และแนะนำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้อย่างเหมาะสม	✓			
	2. นิสิตจำแนกประเภทโครงสร้างกลุ่มสารที่ออกฤทธิ์ทางยา ความสัมพันธ์ของโครงสร้างสารอินทรีย์ที่ส่งผลต่อการออกฤทธิ์ทางยา และการเมตาบอลีซึมของยา	✓			
	3. นิสิตอธิบายกลไกการออกฤทธิ์ของยาต้านมะเร็ง ยาปฏิชีวนะ และยาต้านไวรัสเอดส์ได้	✓			
	4. นิสิตสามารถนำเสนอประโยชน์ โทษ ข้อพึงระวังที่เกี่ยวกับสารอินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน			✓	
01445312 เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้	1. นิสิตสามารถอธิบายโครงสร้างของวัสดุประเภทโลหะ เซรามิกซ์ โพลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ และสารตัวนำยิ่งยวดได้		✓		
	2. นิสิตสามารถอธิบายสมบัติการนำไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุประเภทต่างๆ ได้		✓		
	3. นิสิตสามารถเชื่อมโยงสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุประเภทต่างๆ ต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฮโดรเจน และพลังงานไฟฟ้า		✓		
	4. นิสิตสามารถเสนอแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวัสดุสำหรับพลังงานได้				✓
01445317 เทคโนโลยีการดักจับการใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น	1. นิสิตสามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพและเคมีของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้	✓			
	2. นิสิตสามารถเปรียบเทียบเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอนได้	✓			
	3. นิสิตสามารถระบุความสำคัญของการใช้ประโยชน์จากคาร์บอน และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์จากคาร์บอนในปัจจุบันได้	✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
01445322 การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี	1. นิสิตสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุลได้	✓			
	2. นิสิตสามารถระบุหลักการของการสร้างแบบจำลองยาและสารออกฤทธิ์	✓			
	3. นิสิตสามารถออกแบบการจำลองจับกันระหว่างของโมเลกุลโดยใช้เทคนิคการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล	✓			
	4. นิสิตสามารถเลือกใช้การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการวิเคราะห์และจำลองทางเคมีได้		✓		
01445351 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น	1. นิสิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของพฤติกรรมการไหลของของไหล รวมถึงสถิตยศาสตร์และสมการพื้นฐานของการไหลสำหรับของไหลชนิดอัดตัวไม่ได้ในท่อ	✓			
	2. นิสิตสามารถอธิบายหลักการของการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำ การพา การแผ่รังสี และประยุกต์ใช้ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	✓			
	3. นิสิตสามารถแก้ปัญหากระบวนการแยกสารโดยใช้สมการพื้นฐานและคำนวณประสิทธิภาพ พร้อมเสนอแนวทางปรับปรุงกระบวนการ		✓		
01445352 เคมีสิ่งแวดล้อมเพื่ออุตสาหกรรม	1. นิสิตสามารถระบุชนิดของสารมลพิษที่เกิดจากกระบวนการอุตสาหกรรมได้	✓			
	2. นิสิตสามารถระบุสาเหตุและผลกระทบของมลภาวะทางน้ำ อากาศ และดิน ต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงผลกระทบทางสุขภาพและระบบนิเวศ	✓			
	3. นิสิตสามารถอธิบายหลักการของเคมีสะอาดและแนวคิดเคมีสะอาดในกระบวนการอุตสาหกรรมได้	✓			
	4. นิสิตสามารถเสนอแนวทางการจัดการมลพิษโดยใช้แนวคิดเคมีสะอาดและเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม				✓
01445496 เรื่องเฉพาะทางเคมีบูรณาการ	1. นิสิตอธิบายงานวิจัยด้านเคมีบูรณาการในปัจจุบันได้	✓			
	2. นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลด้านการวิจัยได้		✓		
	3. นิสิตสามารถนำเสนองานวิจัยด้านเคมีบูรณาการ ในรูปแบบต่าง ๆ ได้			✓	

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
01445498 ปัญหาพิเศษ	1. นิสิตสามารถระบุปัญหาการวิจัยได้	✓			
	2. นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลงานวิจัยทางเคมีและสรุปเนื้อหางานวิจัยที่มีก่อนหน้าได้อย่างเป็นระบบ		✓		
	3. นิสิตสามารถดำเนินการวิจัยและแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือทางเคมีได้			✓	
	4. นิสิตสามารถจัดทำรายงาน และนำเสนอผลการวิจัยได้				✓
01446211 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1. นิสิตสามารถเลือกใช้วัสดุสำหรับการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	✓			
	2. นิสิตสามารถจำแนกชนิดของวัสดุประเภทโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ ออกจากกันได้จากโครงสร้างและสมบัติเฉพาะ		✓		
	3. นิสิตสามารถจำแนกชนิดของวัสดุประเภทโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ ออกจากกันได้จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด		✓		
	4. นิสิตสามารถจำแนกปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี และกระบวนการที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี		✓		
	5. นิสิตสามารถออกแบบการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายในอุตสาหกรรมเคมีได้		✓		
01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม	1. นิสิตคัดเลือกวัสดุได้อย่างเหมาะสมเพื่อการใช้งาน	✓			
	2. นิสิตอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการ		✓		
	3. นิสิตเสนอตัวอย่างในการพัฒนานวัตกรรมใหม่และอุปสรรคที่เกิดขึ้น			✓	
01448331 วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์	1. นิสิตอธิบายเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของวัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ได้	✓			
	2. นิสิตนำเสนอแนวคิดในการเลือกใช้วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ ได้ตรงตามสมบัติและประเภทการใช้งานของวัสดุ			✓	

3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นปีสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี							
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	01403113 01403115 01403118 01403181 01417111 01417112 01420115 01420119 01422111 01424111 01424112	1-4 1-5 1-4 1,3 1-3 1-3 1,2 1-3 1 1-3 2,3	01403221 01403222 01403231 01403232 01403244 01403291 01445211	1-5 1-5 1-6 1,3 1-3 1 1-5	01403331 01403332 01403424 01445316 01445318	1-4 1,2 1-5 1 1,2	01445461 01445499	1 2,3
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้	01422111 01424112	2 1	01403244 01403291 01411112	4 2,3 3,5	01445311 01445316 01445318	1-3 2 3	01403481 01445497 01445499	1,2 1,2 1
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมีทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง	01403118	5	01403222 01403232 01403244 01403291 01411112	6 2,4 3 4 1,2,4	01445311	4	01445461 01445497 01445499	2 3 5
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	01403118 01403181 01420115	6 2,4 3			01445311	5	01403481 01445499	3 4

3.8 ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

เลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (01) หมายถึง วิทยาเขตบางเขน

เลขลำดับที่ 3-5 (445) หมายถึง สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีต่างๆ ดังนี้

- 1 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป และเคมีอนินทรีย์
- 2 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
- 3 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
- 4 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
- 5 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม
- 6 หมายถึง กลุ่มวิชาประกันคุณภาพ
- 8 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีสหวิทยาการ
- 9 หมายถึง กลุ่มวิชาเรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และโครงงาน

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.9 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01403113	เคมีพื้นฐาน I	3(3-0-6)
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
	วิชาภาษาต่างประเทศ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01403115	เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)
01403118	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)
01403181	ความปลอดภัยและการจัดการเชิงเคมี	1(1-0-2)
01417112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(2-0-4)
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี	2(0-6-3)
	วิชาภาษาต่างประเทศ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตาม PLO	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)
01403291	วรรณกรรมและสารสนเทศทางเคมี	1(1-0-2)
01411112	การสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
01445211	เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ	4(4-0-8)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตาม PLO	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403331	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ I	3(3-0-6)
01403424	เคมีเชิงชีววิทยา	3(3-0-6)
01445316	เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี	4(4-0-8)
	วิชาเฉพาะเลือก	9(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403332	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	2(2-0-4)
01445311	ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)
01445318	เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	วิชาเฉพาะเลือก	12(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403481	แนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
01445461	ระบบประกันคุณภาพทางเคมี	3(3-0-6)
01445497	สัมมนา	1
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตาม PLO	4(- -)
	รวม	10(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01445499	โครงงานวิจัยทางเคมีบูรณาการ	2(0-6-3)
	รวม	2(0-6-3)

4. การจัดกระบวนการเรียนรู้

1.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1) ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	การเรียนรู้ในชั้นเรียนผ่านการบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอนเพื่อเสริมความรู้พื้นฐาน การจัดกิจกรรมอภิปรายกลุ่มเพื่อเปิดโอกาสให้นิสิตได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การเรียนรู้แบบทีมและใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและการคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังมีการฝึกปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้รับประสบการณ์ตรงเสริมสร้างความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง	การประเมินระหว่างเรียน (Formative assessment) การประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่างๆ โดยผู้สอน ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน เช่น การเขียนรายงาน การทำแบบทดสอบ และการสอบข้อเขียนหรือการสอบปฏิบัติ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) การประเมินที่ครอบคลุมการประเมินทักษะการปฏิบัติและการประเมินตามสภาพจริง โดยสะท้อนทักษะที่ต้องการประเมินออกมาภายใต้เงื่อนไขหรือข้อกำหนดขอผู้สอน เช่น การสังเกตพฤติกรรม การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้	การบรรยายเพื่อให้ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่เกี่ยวข้อง พร้อมชี้แจงถึงจริยธรรมในการทำงานวิจัย การอภิปรายกลุ่มเพื่อให้นิสิตได้แลกเปลี่ยนความคิดและแนวทางการวิจัยร่วมกัน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อให้นิสิตฝึกการออกแบบและพัฒนางานวิจัย และการฝึกปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลในการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนองานวิจัยอย่างถูกต้อง	การประเมินระหว่างเรียน (Formative assessment) เช่น แบบฝึกหัด ใบงาน การเขียนรายงาน การทำแฟ้มสะสมผลงาน และการสอบข้อเขียน การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เช่น การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การสอบปฏิบัติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมีทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง	การบรรยายเพื่อให้ความรู้พื้นฐานด้านการสื่อสารวิชาการและรูปแบบการนำเสนอข้อมูล การอภิปรายกลุ่มเพื่อให้นิสิตแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและฝึกทักษะการสื่อสาร การเรียนรู้โดยใช้ทีมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการแบ่งปันข้อมูล การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อให้นิสิตได้ฝึกการจัดทำรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย และการฝึกปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตสามารถถ่ายทอดผลการทดลองและสื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจน	การประเมินระหว่างเรียน (Formative assessment) เช่น การเขียนรายงาน การอภิปรายในชั้นเรียน การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เช่น การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การนำเสนอผลงาน
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	การบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวทางการทำงานร่วมกันและเทคนิคการแก้ปัญหา มีการจัดการอภิปรายแบบกลุ่มเพื่อเปิดโอกาสให้นิสิตแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปรับตัวเข้ากับมุมมองที่หลากหลาย การเรียนรู้โดยใช้ทีมเป็นฐานเพื่อฝึกฝนการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่ต้องพึ่งพากัน รวมไปถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย มีกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการวางแผนและการจัดการงานกลุ่ม และการฝึกปฏิบัติการเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองแก้ปัญหาและปรับตัวในสถานการณ์จริง	การประเมินระหว่างเรียน (Formative assessment) เช่น การเขียนรายงาน การอภิปรายในชั้นเรียน การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เช่น การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การนำเสนอผลงาน รวมถึงการประเมินพฤติกรรม

5. ความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.1 ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากร

5.1.1 อาจารย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้	5.1.1.2 ด้านวิชาการ ความเชี่ยวชาญ	5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์
PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบันโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี	อาจารย์ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ครอบคลุมทั้งการแนะนำวิธีการค้นคว้า การสืบค้นข้อมูล และการประมวลความรู้ เพื่อช่วยให้นิสิตตั้งสมมติฐานและกำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัย นอกจากนี้ อาจารย์ยังสามารถให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือทางเคมีและการวางแผนการทดลอง เพื่อส่งเสริมให้นิสิตสามารถระบุปัญหาและแก้ไขโจทย์ด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีให้เกิดประโยชน์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์มาตรฐาน และมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยเน้นให้นิสิตสามารถระบุปัญหาและแก้โจทย์ด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบันผ่านการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี อาจารย์สนับสนุนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติผ่านกิจกรรมที่ผสานทฤษฎีเข้ากับการฝึกปฏิบัติจริง เช่น การวิเคราะห์กรณีศึกษาทางเคมีที่สอดคล้องกับประเด็นสังคมโลก การออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และการสอนการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง นอกจากนี้ อาจารย์ยังชี้แนะการตีความผลการทดลองและการนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับแนวโน้มปัจจุบัน ซึ่งกระตุ้นให้นิสิตมีมุมมองเชิงวิเคราะห์และสร้างสรรค์ในการประยุกต์ความรู้เคมีเพื่อแก้ไขปัญหาในโลกจริง	อาจารย์เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการและประชุมวิชาการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเสริมสร้างความรู้และรับข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มและนวัตกรรมใหม่ ๆ ในด้านเคมีและวิธีการสอน ซึ่งช่วยผลักดันผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในด้านการให้นิสิตสามารถระบุปัญหาและแก้โจทย์เคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน การอบรมและประชุมดังกล่าวช่วยให้อาจารย์นำความรู้ที่ทันสมัยมาใช้ในชั้นเรียน เช่น การแนะนำเทคนิคการวิเคราะห์ใหม่ ๆ การใช้เครื่องมือทางเคมีที่มีประสิทธิภาพ และการจัดกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ทำให้นิสิตสามารถประยุกต์ความรู้เคมีเพื่อแก้ไขปัญหาในบริบทที่ทันต่อเหตุการณ์
PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้	อาจารย์ผู้สอนให้คำแนะนำแก่นิสิตเพื่อเสริมสร้างความตระหนักในการทำงานวิจัยที่มีจริยธรรมและสอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิชาการ โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล และนำเสนอ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรผลิตผลงานวิจัยที่สอดคล้องกับกรอบจริยธรรมและจรรยาบรรณ โดยผลักดันให้นิสิตสามารถวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิจัย และ	อาจารย์เข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับกรอบจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการ เพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะในการสอนให้ผู้เรียนสามารถ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้	5.1.1.2 ด้านวิชาการ ความเชี่ยวชาญ	5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์
	งานวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม การส่งเสริมให้นิสิตเรียนรู้วิธีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้องและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ รวมถึงการฝึกฝนให้นิสิตสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลในการสืบค้นและประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจารย์ยังมีบทบาทในการกระตุ้นให้นิสิตเข้าใจถึงความสำคัญของการเผยแพร่ผลงานวิจัยในลักษณะที่เคารพสิทธิ์ของผู้อื่น และสามารถนำเสนอผลการวิจัยได้อย่างเป็นระบบและโปร่งใส	นำเสนองานวิจัยด้านเคมีโดยไม่ละเมิดลิขสิทธิ์หรือการลักลอกผลงานของผู้อื่น ด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการประมวลผลข้อมูลและเผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างถูกต้องและมีจริยธรรม	วิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิจัย และนำเสนองานวิจัยด้านเคมีอย่างถูกต้อง โดยไม่ละเมิดลิขสิทธิ์หรือการลักลอกผลงานของผู้อื่น ผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการประมวลผลและเผยแพร่ผลการวิจัยอย่างมีจริยธรรมและโปร่งใส
PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง	อาจารย์ผู้สอนสามารถสอนให้นิสิตเรียนรู้การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการสื่อสารข้อมูลทางเคมีทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าอย่างถูกต้อง อาจารย์ส่งเสริมการฝึกทักษะการเขียนรายงานวิจัยที่มีความชัดเจนและเป็นระบบ รวมถึงการฝึกการนำเสนอผลการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิคการสื่อสารที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเข้าใจได้ง่ายในทุกบริบท	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรมีประสบการณ์เป็นวิทยากรระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความเชี่ยวชาญในการสอนและถ่ายทอดความรู้ด้านเคมี อาจารย์ใช้ประสบการณ์เหล่านี้ในการผลักดันผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยเน้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารข้อมูลทางเคมีของนิสิต ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าอย่างถูกต้อง อาจารย์ช่วยฝึกฝนการสื่อสารวิชาการอย่างมืออาชีพ ผ่านการฝึกอบรมและกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการเขียนและการนำเสนอที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ	อาจารย์เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการและร่วมประชุมวิชาการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะในการสอนการสื่อสารข้อมูลทางเคมี อาจารย์นำความรู้จากการอบรมเหล่านี้มาปรับใช้ในการสอน เพื่อผลักดันผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยมุ่งพัฒนาทักษะการสื่อสารของนิสิต ทั้งในรูปแบบของรายงานวิจัยที่มีความชัดเจนและเป็นระบบ รวมถึงการนำเสนอแบบปากเปล่าอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยการฝึกฝนทักษะการสื่อสารที่เหมาะสมตามมาตรฐานวิชาการ
PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	อาจารย์ผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียน	อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นการทำงานร่วมกัน เช่น การเรียนรู้แบบโครงงาน	อาจารย์เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการและร่วมประชุมวิชาการเพื่อเสริมสร้างทักษะและ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้	5.1.1.2 ด้านวิชาการ ความเชี่ยวชาญ	5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์
	สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้อย่างดีและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างคล่องแคล่ว อาจารย์จัดให้มีกิจกรรมที่ท้าทายและกระตุ้นการคิดเชิงแก้ปัญหาด้วยตนเอง เช่น การเรียนรู้ผ่านปัญหาเป็นฐานหรือการทำโครงงานกลุ่ม ที่ช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งผลักดันให้ผู้เรียนสามารถจัดการกับสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดและพัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	และการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเองและการปรับตัวในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือวิจัยมาใช้ยังช่วยเสริมทักษะในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลง	พัฒนาความรู้ใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอน โดยเฉพาะการพัฒนากลยุทธ์การเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำเทคนิคและแนวทางจากการอบรมมาปรับใช้ในชั้นเรียน เช่น การเรียนรู้แบบโครงงานหรือการใช้ปัญหาเป็นฐาน จะช่วยเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเองของผู้เรียนในสถานการณ์จริง

5.1.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	อาจารย์	นายกัลตวิทย์ วิทโยฬารโกวิท	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2557
			Ph.D.	Chemistry	University of Bristol, UK.	2563
2	อาจารย์	นางธารินี สาลีโภชน์	วท.บ.	ศึกษาศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2539
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2543
			ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2550
3	อาจารย์	นางสาวพรรณนรี ศรีน้อย	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558
			Ph.D.	Chemistry	University of Houston, USA.	2563
4	รองศาสตราจารย์	นางสาวพัชรีนารถ ทรัพย์อาภากร	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544
			ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2549
5	รองศาสตราจารย์	นายพิทักษ์ เชื้อวงศ์	วท.บ.(เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	เคมี	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

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	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายกัลตวิทย์ วิทโยฬารโกวิท* อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557 Ph.D. Chemistry University of Bristol, UK., 2563	<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. Valorization of Beetle Infested Spruce to Produce Textile Fibers and Biofuel: Environmental Sustainability Evaluated by Life Cycle Assessment, 2566 3. Recycling of Nanocellulose from Polyester–cotton Textile Waste for Modification of Film Composites, 2566		01445496 01445497 01445498 01445499
2	นางธารินี สาลีโภชน์* อาจารย์ วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 ปร.ด (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550	<u>งานวิจัย</u> 1. Combination of ^{1}H and ^{13}C NMR for Quantitative Analysis of the Orange Pigments Produced by *Monascus Kaoliang* KB9, 2566 2. Struvite from Domestic Wastewater Supplementation in Hydroponics for Sustainable Phosphorus and Nitrogen Recovery, 2567 3. Physicochemical Properties and Fatty Acid Profile of Oil Extracted from Black Soldier Fly Larvae (Hermetia Illucens), 2567	01445461 01445496 01445497 01445498 01445499	01445461 01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
3	นางสาวพรรณนรี ศรีน้อย* อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558 Ph.D. (Chemistry) University of Houston, USA., 2563	<u>งานวิจัย</u> 1. Ultrahigh Stable Laminar Graphene Membranes for Effective Ionic and Molecular Nanofiltration with A Machine Learning-Assisted Study, 2566 2. Transfection of Unmodified MicroRNA Using Monolayer-Coated Au Nanoparticles as Gene-delivery Vehicles. 2567 3. TiO_2 Core–shell and Core-dual-shell Nanoparticles with Tunable Heterojunctions and Visible to Near-Infrared Extinctions, 2567	01445496 01445497 01445498 01445499	01445211 01445496 01445497 01445498 01445499
4	นางสาวพัชรีนารถ ทรัพย์อาภากร* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549	<u>งานวิจัย</u> 1. Key Interactions of Pyrimethamine Derivatives Specific to Wild-Type and Mutant *P. falciparum* Dihydrofolate Reductase Based on 3D-QSAR, MD Simulations and Quantum Chemical Calculations, 2566 2. Insight into Free Energy and Dynamic Cross-Correlations of Residue for Binding Affinity of Antibody and Receptor Binding Domain SARS-CoV-2, 2566 3. Synthesis, Antiacetylcholinesterase Activity, and Molecular Dynamics Simulation of Aporphine–benzylpyridinium Conjugates, 2567	01445314 01445315 01445322 01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
5	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	<u>งานวิจัย</u> 1. Absolute Configuration of Azaphilones from *Monascus kaoliang* KB9 and Solvent Effects on their Keto and Enol Forms, 2566 2. Quantitative Analysis of Steric Effects on the Regioselectivity of the Larock Heteroannulation Reaction, 2566 3. A Quest for Novel Antimicrobial Targets: Inhibition of Asp-$tRNA^{Asn}$/ Glu-$tRNA^{Gln}$ Amidotransferase (GatCAB) by Synthetic Analogs of Aminoacyl-adenosine *in Vitro* and Live Bacteria, 2567	01445321 01445322 01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499

หมายเหตุ *อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

2) อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางสาวกรรณิกา เจียมจำนรรจา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551 วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553 Ph.D. (Chemistry) The University of Houston, USA., 2560		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
2	นางสาวครองขวัญ อัครชะนียากร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554 Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, UK, 2559		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
3	นางจรรยา เจตนาเสน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ B.Sc. (Chemistry) University of Claude Bernard, France, 2546 M.Sc. (Inorganic Chemistry) University of Claude Bernard, France, 2548 Ph.D. (Materials) University of Claude Bernard, France, 2551		01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445496 01445497 01445498 01445499
4	นายจักรพันธ์ ศิริเจริญศรี รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
5	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		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
6	นายชาติเฉลิม รักษากุล อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
7	นายไชยา ประสิทธิชัย รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Chemistry) Northwestern University, USA, 2554		01445311 01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445496 01445497 01445498 01445499
8	นายฐิตพัฒน์ เงินสุทธิวรกุล อาจารย์ B.S. (Chemistry) University of Virginia, 2554 M.A. (Chemistry) University of Virginia, 2555 Ph.D. (Chemistry) University of Michigan, 2561			01445311 01445496 01445497 01445498 01445499
9	นายณัฐวัชร เชื้อนพรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557		01445496 01445498 01445499	01445496 01445498 01445499
10	นายทรงวุฒิ สุรมิตร รองศาสตราจารย์ วท.บ.(เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2541 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
11	นายธานิน นานอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Physical Chemistry) University of Bordeaux I, France, 2548		01445496 01445497 01445498 01445499	01445317 01445496 01445497 01445498 01445499
12	นางธิตินันท์ กาพย์เกิด รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544 วท.ม. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546 วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
13	นายธีระชาติ ลี้ประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 Dr.rer.nat. (Chemistry) University of Vienna, Austria, 2552		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
14	นางสาวธันวาวรรณ ด้วงทองอยู่ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553		01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445496 01445497 01445498 01445499
15	นายบุญธนา วรรณเลิศ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551		01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
16	นายปกรณ์ วรรธนะอมร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 Ph.D. (Chemistry) University of Bristol, UK., 2550		01445496 01445497 01445498 01445499	01445316 01445496 01445497 01445498 01445499
17	นายปณิทัต หาสิน รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2546 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 M.S. (Inorganic Chemistry) The Ohio State University, USA., 2553 Ph.D. (Inorganic Chemistry) The Ohio State University, USA., 2555		01445311 01445312 01445313 01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445312 01445496 01445497 01445498 01445499
18	นางสาวประภาศิริ พงษ์ประยูร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 MRes (Bioinformatics) University of Leeds, UK., 2549 DPhil (Biochemistry) University of Oxford, UK., 2553		01445314 01445315 01445322 01445461 01445496 01445497 01445498 01445499	01445322 01445461 01445496 01445497 01445498 01445499
19	นางพจนารถ สุวรรณรุจิ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2537 M.S. (Textile Chemistry) North Carolina State University, USA., 2543 Ph.D. (Fiber & Polymer Science) North Carolina State University, USA., 2547		01445352 01445496 01445497 01445498 01445499	01445352 01445496 01445497 01445498 01445499
20	นายพงษ์ศักดิ์ โล้วมั่นคง อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 ปร.ด (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2563		01445311 01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
21	นายพิพัฒน์ คงประชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549		01445314 01445315 01445322 01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
22	นางสาวพินทุ์สุดา วีรวัฒน์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534 M.S. (Chemistry) California State Polytechnic University,Pomona, USA., 2538 Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering) Colorado School of Mines, USA., 2544		01445351 01445496 01445497 01445498 01445499	01445351 01445496 01445497 01445498 01445499
23	นายพิบูลย์ พันธุ 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		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
24	นางสาวพิมพา หอมนิรันดร์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 วท.ม. (พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541 Ph.D. (Chemistry) University of London, UK., 2548		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
25	นางสาวพีรดา ยิ่งยวด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 Ph.D. (Chemistry) Imperial College London, UK, 2554		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
26	นายไพบูลย์ เงินมีศรี รองศาสตราจารย์ B.S. (Chemistry) Honors with high Distinction Indiana University, USA., 2543 Ph.D. (Organic Chemistry) Pennsylvania State University, USA., 2551		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
27	นางสาวภัทราพร ลักษณ์สิริกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 DPhil (Chemistry) Oxford University,UK., 2555		01445314 01445315 01445322 01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
28	นางสาวมนธิดา เร้าอรุณ อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534 วท.ม. (ปิโตรเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 Ph.D. (Chemistry) La Trobe University, Australia, 2554		01445352 01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
29	นางสาวรมิดา รัตนคาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Inorganic Chemistry) The University of Sheffield, UK., 2557		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
30	นางสาววรรณิสา สุขจี๋ อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560			01445496 01445497 01445498 01445499
31	นางวราภรณ์ พาราสุข รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529 วท.ม. (เคมีอินทรีย์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533 Dr.rer.nat. (Theoretical Chemistry) University of Vienna, Austria, 2540		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
32	นายวันชัย ปลื้มภาณุภัทร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542 วท.ม. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544 วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
33	นางสาววิรัญญา แก้ววัฒนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2537 Ph.D. (Polymer Engineering) University of Akron, USA., 2545		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
34	นายวิชชา อิ่มอร่าม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 Ph.D. (Organic Chemistry) University of Florida, USA, 2551		01445461 01445496 01445497 01445498 01445499	01445461 01445496 01445497 01445498 01445499
35	นางสาววิไล ศิริวัชรไพบูลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 วท.ม. (พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 Ph.D. (Chemistry) University of Birmingham, UK., 2556		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
36	นายวิศิษฎ์ หิรัณย์ภิญโญภาศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556 Ph.D. (Chemistry) University of Manchester, UK, 2562			01445317 01445318 01445496 01445497 01445498 01445499
37	นายวีกิตติ์ ศิริศักดิ์สุนทร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552 Ph.D. (Inorganic Chemistry) Oregon State University, USA., 2557		01445311 01445312 01445313 01445496 01445497 01445498 01445499	01445311 01445312 01445317 01445318 01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
38	นายศุภกิจ อาชีวะวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 Ph.D. (Physical Science) La Trobe University, Australia, 2551		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
39	นายสมเกียรติ นกบิน อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549		01445314 01445315 01445322 01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
40	นายสรณัตร ธารมรรค อาจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2563 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2567			01445496 01445497 01445498 01445499
41	นางสาวสิรี ตั้งบุญสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 Ph.D. (Inorganic Chemistry and Materials) University of Bristol, UK., 2554		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
42	นางสาวสุนิสา อัคคะรัสมิโย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549 วท.ม. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557			01445496 01445497 01445498 01445499
43	นางสาวสุธาสินี กิตยาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552		01445312 01445496 01445497 01445498 01445499	01445312 01445496 01445497 01445498 01445499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
44	นางสาวสุพัตรา มิตรภานนท์ อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534 วท.ม. (ปิโตรเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 Dr.rer.nat. (Chemistry) University of Vienna, Austria, 2559		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
45	นางสุภา หารหนองบัว ศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529 วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531 Dr.rer.nat. (Physical Chemistry) Universitat Innsbruck, Austria, 2534		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499
46	นางสาวอรพินท์ เจียรถาวร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529 วท.ม. (เคมีวิเคราะห์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534 Ph.D. (Analytical Chemistry) Loughborough University, UK., 2542		01445496 01445497 01445498 01445499	01445496 01445497 01445498 01445499

3) อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

5.1.4 บุคลากรสายสนับสนุน

เจ้าหน้าที่สายสนับสนุน

นางสาวพิชญาภรณ์ ขุนชุ่ม เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

1. นางสาวดวงมณี เชื้อเขียว นักวิทยาศาสตร์
2. นางศิรินทิพย์ แสนสุข นักวิทยาศาสตร์
3. นางสาวสมหญิง ขูขุนทด นักวิทยาศาสตร์
4. นางสาวสุจิตรา หาสนาม นักวิทยาศาสตร์

5.2 ความพร้อมด้านทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

หลักสูตรมีกระบวนการจัดหา และบริหารทรัพยากรการเรียนรู้ โดยมีการแบ่งหน้าที่ให้อาจารย์/เจ้าหน้าที่ช่วยตรวจสอบในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านกายภาพ และความปลอดภัย พัสดุและเครื่องแก้ว และการพัฒนานิสิตสำหรับห้องเรียน คณะกรรมการด้านกายภาพและความปลอดภัยของภาควิชาได้มีการวางระบบดังนี้

1.1 ดำเนินการสำรวจห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่แต่ละสาขามี ความต้องการซื้อ ปรับปรุงหรือซ่อมแซมในทุกสิ้นปีการศึกษา โดยกรรมการจากแต่ละสาขา จะเป็นผู้รับผิดชอบรวบรวมข้อมูลนำส่งให้กรรมการของภาควิชาพิจารณา

1.2 กรรมการของภาควิชาที่ประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะร่วมกันพิจารณาใน การประชุมเพื่อเรียงลำดับความสำคัญในการจัดซื้อ ซ่อมแซมและปรับปรุง

1.3 ในกรณีเร่งด่วนที่จำเป็นต้องแก้ไขทันที เช่น หลอดไฟเสีย เครื่องเสียงหรือเครื่องฉายไม่ทำงาน ภาควิชามีกลไกในการดำเนินการคือ แจ้งเจ้าหน้าที่ให้มาซ่อมทันทีถ้าทำได้ หรือเปลี่ยนห้องเรียน ก่อน หลังจากนั้นทำการแจ้งการซ่อมในแบบฟอร์มการขอซ่อมแซมที่ภาควิชาจัดไว้ เพื่อให้ เจ้าหน้าที่ดำเนินการจัดซ่อมแซมต่อไปตามลำดับ ในกรณีขอใช้ห้องเรียน เพื่อจัดสอบหรือเรียนเพิ่มเติม ภาควิชามีเจ้าหน้าที่ประจำที่จัดการโดยตรง อาจารย์หรือนิสิตสามารถเข้าไปติดต่อเพื่อขอใช้ห้องเรียนได้อย่างมีระบบ

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แผนการรับนิสิต และงบประมาณ

6.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

6.2 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2568	2569	2570	2571	2572
1	30	30	30	30	30
2	-	30	30	30	30
3	-	-	30	30	30
4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	30

6.3 งบประมาณ

งบประมาณรายรับ

รายการ	ปีการศึกษา				
	2568	2569	2570	2571	2572
	30	60	90	120	120
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	3,870,000	7,740,000	11,610,000	15,480,000	15,480,000
รวมรายรับ	3,870,000	7,740,000	11,610,000	15,480,000	15,480,000

งบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	ปี 2568	ปี 2569	ปี 2570	ปี 2571	ปี 2572
1.งบบุคลากร	279,000	279,000	279,000	279,000	279,000
2.งบดำเนินการ					
2.1 ค่าตอบแทน	2,329,976	2,329,976	4,270,166	4,602,166	4,602,166
2.2 ค่าใช้สอยและวัสดุ	217,500	255,000	292,500	330,000	330,000

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	ปี 2568	ปี 2569	ปี 2570	ปี 2571	ปี 2572
2.3 ค่าสาธารณูปโภค	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000
รวมรายจ่าย (2)	2,662,476	2,699,976	4,677,666	5,047,166	5,047,166
3.งบอุดหนุน					
3.1 ทุนพัฒนาการเรียนการสอน	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
3.2 ทุนเสนอผลงานวิจัยต่างประเทศ	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
รวมรายจ่าย (3)	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
รวมรายจ่าย (1+2+3)	3,541,476	3,578,976	5,556,666	5,926,166	5,926,166

ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร

รายละเอียดรายจ่าย	ปีการศึกษา				
	ปี 2568	ปี 2569	ปี 2570	ปี 2571	ปี 2572
จำนวนนิสิต	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อปีต่อนิสิต 1 คน	104,716	52,983	57,296	46,051	46,051
				เฉลี่ยตลอดหลักสูตร	**61,420**

6.4 ระบบการรับสมัคร

หลักสูตรดำเนินการรับสมัครนิสิตเข้าศึกษาโดยใช้ระบบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU-TCAS)

6.5 ขั้นตอนการรับเข้าศึกษา

หลักสูตรได้ดำเนินการรับสมัครนิสิตเข้าศึกษาโดยใช้ระบบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU-TCAS) พร้อมทั้งเปิดโอกาสทางการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติ เฉพาะด้าน เช่น โครงการรับผู้มีความสามารถทางกีฬาดีเด่น โครงการรับนักเรียนดีเด่นจากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และโครงการเพชรนนทรี เป็นต้น ผู้สมัครจะต้องสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทย์–คณิต และดำเนินการคัดเลือกโดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนด

รอบที่ 1 Portfolio

รอบที่ 2 โควตา

รอบที่ 3 รอบ Admission

รอบที่ 4 รับตรงอิสระ

6.6 ระบบการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

หลักสูตรได้สอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรในด้านต่างๆ เป็นประจำทุกปี เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนต่างๆของนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

ภาควิชามีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1. ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิตได้แก่

- ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา
- กล่องรับข้อความร้องเรียนของภาควิชาเคมี อยู่ที่หน้าห้องสำนักงานภาควิชาเคมี

- แบบรับข้อร้องเรียนของนิสิตที่มีต่อหลักสูตร (e-survey)

- แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต (e-survey)

2. เมื่อมีเรื่องร้องเรียน ประธานหลักสูตรจะนำเรื่องร้องเรียนเข้าหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้รับทราบและพิจารณาหาทางแก้ไข

- ถ้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาแล้วเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารหลักสูตร ทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการแก้ไขตามข้อร้องเรียน

- กรณีข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องระดับภาควิชาและคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรนำข้อร้องเรียนดังกล่าว ดำเนินการโดยนำเข้าประชุมเพื่อพิจารณาในระดับภาควิชา หรือ ระดับคณะต่อไป

3. มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

7. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 เกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา

14.1 การประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาจะกระทำโดยประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามรายวิชากำหนดไว้โดยเป็นระดับคะแนนต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย และแต้มคะแนนดังนี้

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)	-
NP	ไม่ผ่าน (not passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของ วิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P และ NP ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ย สะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

14.2 นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ไขระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายในสามสิบวันหลังจาก วันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตาม ข้อกำหนดดังกล่าวให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

14.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการ พิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำส่วนงานเจ้าสังกัด รายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

14.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชา ที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก

14.4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตร หรือย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่มีปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชา ที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนน เฉลี่ยสะสม

14.4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถานศึกษาอื่น และ นิสิตที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า และได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชา ที่ลงทะเบียนเรียนใหม่เท่านั้น

14.4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษา ของนิสิตตามเกณฑ์ในข้อ 26.3.9 และ ข้อ 26.3.10 นั้น ให้คิดปีละสองครั้ง คือ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาภาคต้นและ ภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในภาคฤดูร้อน ให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษาภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษา ในภาคฤดูร้อน

14.5 คณะสามารถระงับการประกาศ หรือการคัดผลการศึกษาให้แก่นิสิต หากนิสิต ค้างชำระหนี้สินในภาควิชาและในคณะนั้น ๆ

14.6 มหาวิทยาลัยอาจระงับการออกใบแสดงผลการศึกษาและใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากค้างชำระหนี้สินภายในหรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการศึกษา ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษา ไปแล้วก็ตาม

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ใช้อยู่ปัจจุบัน รวมทั้งระเบียบแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

7.3 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

7.3.1 การทวนสอบระดับรายวิชา และหลักสูตร ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

1) มีกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต โดยการแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบของหลักสูตรทำหน้าที่ทวนสอบในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน

2) มีการกำหนดสิ่งที่ต้องการทวนสอบได้แก่ กลยุทธ์การสอน การวัดผลประเมินผล การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้กลยุทธ์การสอน ที่ต้องการทวนสอบ เช่น เทคนิควิธีการสอน /กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล เครื่องมือ การประเมิน ที่ต้องการทวนสอบ เช่น ข้อสอบ แบบประเมิน การปฏิบัติการ รายงานโครงการ การให้คะแนน ที่มาของเกรดการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ เช่น การประเมินโดยนิสิต แบบประเมินการสอน การสัมภาษณ์ การสังเกต

3) กำหนดวิธีการทวนสอบระดับรายวิชา เช่น การประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยนิสิต สังเกตการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สัมภาษณ์นิสิตการประเมินการสอนโดยนิสิตวิเคราะห์ ความสอดคล้อง/เกณฑ์การประเมิน ตาม แผนการสอน/ผลการสอน การประเมินข้อสอบ การปฏิบัติงาน และรายงานการประเมินการจัดการเรียนการสอน โดยอาจารย์/กรรมการ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

4) รายงานผลการทวนสอบต่อกรรมการผู้รับผิดชอบ/ กรรมการบริหารหลักสูตร/สาขาวิชา/ภาควิชา

5) นำผลการทวนสอบไปรายงานผลการสอนและจัดทำแผนปรับปรุง แผนการสอนรวมทั้งการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

6) การประเมินหลักสูตรโดยนิสิตปีสุดท้าย

7) นำผลการประเมินตนเอง และคณะกรรมการประเมินคุณภาพหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา

8) นิสิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

7.3.2 การทวนสอบระดับหลักสูตรหลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

1) นำผลการประเมินตนเอง และคณะกรรมการประเมินคุณภาพหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา

2) ประเมินความสามารถตามผลลัพธ์การเรียนรู้จากผู้ใช้บัณฑิต/บัณฑิตที่เป็นผู้ประกอบการ

3) ตรวจสอบความสำเร็จจากการประกอบอาชีพ

4) ความสามารถเป็นที่ยอมรับแก่สังคมหรือวงการวิชาชีพ

5) การสร้างผลงานจนได้รับรางวัล

6) การเป็นที่ยอมรับของตลาดแรงงาน/สถานประกอบการ

7) นิสิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

8. การประกันคุณภาพหลักสูตร

8.1 การกำกับมาตรฐาน

มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน เป็นผู้บริหารหลักสูตรโดยทำหน้าที่

1. ดูแลรับผิดชอบการบริหารจัดการการเรียนการสอนให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรและมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในสาขาเคมีบูรณาการ

2. คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชา คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และผู้ประสานงานกลุ่มสาขาวิชาย่อย ประชุมพิจารณาการวางระบบผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียนการสอน แล้วนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาความเหมาะสม

3. กำกับและติดตาม วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามการประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพภายใต้การ กำกับดูแลของภาควิชา/คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์

4. กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ

5. ติดตามประเมินผลความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน จากนิสิตปีสุดท้าย นายจ้าง ผู้ใช้บัณฑิต อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำผลมาปรับปรุง พัฒนาการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

6. ดำเนินงานตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตร และรายงานผลต่อสถาบัน

7. นำผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตรรายปีมาปรับปรุงการบริหารจัดการหลักสูตร รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบเวลา 5 ปี

1. บัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตให้มีความสามารถด้านวิชาการและทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในศตวรรษที่ 21 นิสิตจะได้รับการฝึกฝนให้สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว ทั้งการพูด การฟัง และการเขียน รวมถึงสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสืบค้น รวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้และการทำวิจัย หลักสูตรส่งเสริมให้นิสิตสามารถวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง ตั้งเป้าหมาย และพัฒนาวิธีการบรรลุเป้าหมายอย่างยืดหยุ่น พร้อมทั้งมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบทบาทของผู้นำและผู้ร่วมทีม นิสิตจะได้ฝึกฝนทักษะการประสานงาน การมอบหมายงาน การถ่ายทอดองค์ความรู้ และการทำงานร่วมกันอย่างราบรื่น รวมถึงการเป็นผู้ฟังและผู้ปฏิบัติงานที่ดี นอกจากนี้ หลักสูตรยังเน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และความสามารถในการปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการทำงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง นิสิตจะได้รับการปลูกฝังจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพและดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยความรู้ทักษะเหล่านี้จะช่วยผลักดันให้บัณฑิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ได้แก่

PLO1: สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

PLO2: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

PLO3: สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมีได้อย่างถูกต้อง ทั้งในรูปแบบของรายงานทางวิชาการและการนำเสนอแบบปากเปล่า

PLO4: สามารถทำงานเป็นทีม ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

2. นิสิต

2.1 การรับนิสิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) มีระบบการรับนิสิตที่สอดคล้องกับนโยบายการรับนิสิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ มีคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรและคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ระบุไว้อย่างชัดเจนในรายละเอียดของหลักสูตร

1. กำหนดการและวิธีการรับเข้าศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมเพื่อกำหนดเกณฑ์การรับนิสิตที่เหมาะกับหลักสูตร โดยผู้เข้าศึกษาต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าและเป็นไปตามเกณฑ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กำหนด นอกจากนี้จะต้องมีเกณฑ์การทดสอบภาษาอังกฤษที่เหมาะสม ซึ่งหลักสูตรให้ความสำคัญกับกระบวนการคัดเลือกนิสิตที่จะเข้าเรียนในหลักสูตรให้มีคุณสมบัติและศักยภาพในการเรียนจนสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีการประชุมเพื่อประเมินผลการดำเนินงานการรับนิสิต เช่น คุณสมบัติ และเกณฑ์การรับนิสิต จำนวนการเรียกสัมภาษณ์ และหาแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงต่อไป

2.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรสนับสนุนให้นิสิตใหม่ทุกคนได้รับการเตรียมความพร้อมในการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยได้อย่างมีความสุข ด้วยการเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ ต้อนรับนิสิตใหม่และค่ายเสริมสร้างอัตลักษณ์นิสิต การจัดกิจกรรมระดับคณะได้ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมโครงการปฐมนิเทศนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรจะดำเนินการทดสอบวิชาพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อจัดโครงการปรับพื้นฐานวิทย์-คณิต-อังกฤษให้กับนิสิตที่มีความจำเป็น นอกจากนี้นิสิตใหม่ทุกคนได้เข้าร่วมโครงการพบนิสิตใหม่ ของภาควิชาเคมีเพื่อให้นิสิตใหม่ของหลักสูตรได้มีโอกาสรู้จักอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา คณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน โดยประธานหลักสูตรแนะนำ แนวทางการศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับแผนการเรียน และข้อกำหนดต่างๆ เพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ทั้งการเรียนและการใช้ชีวิต

2.3 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิตปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) ใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีข้อมูลด้านการเรียน ด้านครอบครัว และข้อมูลของนิสิตซึ่งสามารถติดต่อเมื่อนิสิตมีปัญหา และข้อมูลที่ฝ่ายพัฒนานิสิตของภาควิชาเคมี ได้เก็บประวัตินิสิตที่ขอรับทุนการศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดต่อประสานงานให้ความช่วยเหลือ มีการกำหนดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา โดยกำหนดให้มีอาจารย์ ที่ปรึกษา 1 คน ต่อจำนวนนิสิต ประมาณ 4-8 คน ทั้งนี้อาจารย์ที่รับหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเข้าประชุมเตรียมความพร้อมการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและรับมอบคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติหน้าที่

1. อาจารย์ที่ปรึกษาพบนิสิตในโครงการพบนิสิตใหม่สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาส รู้จักภาควิชาเคมี ประธานหลักสูตร คณาจารย์ผู้สอนและบุคลากรสายสนับสนุน และมีการแนะนำแนวทาง การศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งได้ให้คำแนะนำแผนการเรียน และข้อกำหนดระเบียบต่าง ๆ

2. หลักสูตรจัดระบบบริการให้คำปรึกษาแก่นิสิต โดยผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งจะดูแลนิสิตที่รับเข้าในปีการศึกษานั้นจนสำเร็จการศึกษา โดยให้คำปรึกษาแก่นิสิตทั้งปัญหาด้านการเรียน โดยเฉพาะนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำมีความเสี่ยงที่จะออกกลางคันหรือสำเร็จการศึกษาล่าช้า และปัญหาส่วนตัว การแจ้งประกาศเรื่องทุนการศึกษาการ

แจ้งประชาสัมพันธ์การประกวดแข่งขัน ฯลฯ และมีช่องทางในการขอรับ คำปรึกษาเมื่อนิสิตมีปัญหาเร่งด่วน โดยนิสิตสามารถเข้าพบและขอคำปรึกษาได้จากอาจารย์ที่ปรึกษาที่ห้องพักของอาจารย์ หรือการติดต่อด้วยสื่อออนไลน์ (เฟสบุ๊ค, ไลน์กลุ่ม เป็นต้น)

3. หลักสูตรมีการติดตามข้อมูลนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำ มีความเสี่ยงที่จะออกกลางคันหรือสำเร็จ การศึกษาล่าช้าโดยประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน ซึ่งจะพิจารณาการลงทะเบียนเรียน รวมถึงการเพิ่ม-ถอนรายวิชาในการลงทะเบียนของนิสิต และนำมาพิจารณาในการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อหาแนวทางช่วยเหลือและให้คำแนะนำเพื่อให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาตามแผนการเรียนของหลักสูตร

4. หลักสูตรได้มีการประเมินระบบการให้คำปรึกษาโดยมีการจัดทำแบบประเมินอาจารย์ที่ปรึกษา โดยให้นิสิตทุกชั้นปีทำการประเมินเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

5. นำผลการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาจากนิสิตมาหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้สอน/ที่ประชุมภาควิชาร่วมกัน เพื่อปรับปรุงกระบวนการดูแลนิสิตให้ครอบคลุมและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. หลักสูตรได้จัดให้มีที่ปรึกษาวิชาการสำหรับนิสิตในการทำโครงงานวิจัย (Research Project in Integrated Chemistry) และในรายวิชาสัมมนา โดยในกรณีที่นิสิตเลือกที่จะไปฝึกโครงการวิจัยในสถาบันการศึกษาในการต่างประเทศ หลักสูตรจะดำเนินการติดต่อสถาบันต่างๆ ที่มีความร่วมมืออยู่กับภาควิชาเคมี ในการส่งนิสิตไปฝึกงานวิจัย

2.4 การคงอยู่และการสำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประชุม ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านการคงอยู่ของนิสิต และการสำเร็จการศึกษา อย่างสม่ำเสมอ โดยผ่านระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

หลักสูตรได้สอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรในด้านต่างๆ เป็นประจำทุกปี เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนต่างๆของนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

ภาควิชามีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1. ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิตได้แก่

- ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา
- กล่องรับข้อความร้องเรียนของภาควิชาเคมี อยู่ที่หน้าห้องสำนักงานภาควิชาเคมี
- แบบรับข้อร้องเรียนของนิสิตที่มีต่อหลักสูตร (e-survey)
- แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต (e-survey)

2. เมื่อมีเรื่องร้องเรียน ประธานหลักสูตรจะนำเรื่องร้องเรียนเข้าหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้รับทราบและพิจารณาหาทางแก้ไข

- ถ้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาแล้วเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารหลักสูตร ทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการแก้ไขตามข้อร้องเรียน
- กรณีข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องระดับภาควิชาและคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรนำข้อร้องเรียนดังกล่าว ดำเนินการโดยนำเข้าประชุมเพื่อพิจารณาในระดับภาควิชา หรือ ระดับคณะต่อไป

3. มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

3. อาจารย์

การรับและแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) ภายใต้การบริหารของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ โดยมีหัวหน้าภาควิชาและทีมผู้บริหารกำกับดูแลและติดตามการบริหารงานและการพัฒนาอาจารย์ให้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ของคณะวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนระยะยาวด้านอัตรากำลังอาจารย์ การประเมินความต้องการด้านขีดความสามารถของแต่ละหลักสูตร โดยมีการประชุมของคณาจารย์ภาควิชา มีการ

วิเคราะห์อัตรากำลังประกอบการคัดเลือกบุคลากรใหม่ให้ตรงกับความต้องการของหลักสูตรและสาขาวิชา มีการสรรหาจ้างงาน บรรจุ บุคลากรใหม่ ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยซึ่งมีระบบการรับและ ขั้นตอนดังนี้

1. ภาควิชามีการวิเคราะห์อัตรากำลังและส่งเรื่องขออัตรากำลังตามเกณฑ์ผ่านคณะและมหาวิทยาลัย ตามระบบ

2. เมื่อได้อัตรา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมประชุมกับอาจารย์ประจำของภาควิชา เพื่อพิจารณาสาขา ที่ต้องการรับหรือสาขาขาดแคลน โดยพิจารณาจากแผนอัตรากำลัง และกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครอาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีจำนวนอาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา เสริมสร้างความเข้มแข็งของหลักสูตร

3. ประกาศรับอาจารย์ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัย

4. แต่งตั้งคณะกรรมการสัมภาษณ์อาจารย์ใหม่ โดยกำหนดให้กรรมการสัมภาษณ์ประกอบด้วย อาจารย์ที่ตรงสาขาที่รับเข้า อย่างน้อย 1 คน หัวหน้าภาควิชา และผู้บริหารของคณะวิทยาศาสตร์

5. อาจารย์ใหม่จะได้รับคำแนะนำในด้านการเรียนการสอน ด้านการทำงานในองค์กร และด้านอื่น ๆ ตามภารกิจของทางสาขา นอกจากนั้นอาจารย์ใหม่ยังต้องเข้ารับการอบรมสัมมนาจากทางมหาวิทยาลัยที่ได้จัดอบรมรวมทั้งมหาวิทยาลัยพร้อมกัน เพื่อให้ความรู้และฝึกทักษะการสอน อีกทั้งยังทำให้อาจารย์ใหม่ได้มีเครือข่ายรู้จักกันระหว่างคณะ อาจารย์ใหม่จะมีการเข้าสอนร่วมกับอาจารย์ประจำรายวิชา

6. ประเมินผลการปฏิบัติงานตามภาระงาน ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ งานด้านการเรียนการสอน งานด้านวิจัย งานด้านการบริการวิชาการแก่สังคม งานด้านทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และงานด้านอื่น ๆ โดยกรรมการประเมินระดับภาควิชา และระดับคณะพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ

7. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันประชุมในที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณา ตรวจสอบคุณสมบัติของอาจารย์ว่าครบถ้วนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและเสนอรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรายใหม่ต่อที่ประชุมภาควิชา

8. เสนอฝ่ายวิชาการคณะ และกรรมการประจำคณะ เพื่อนำเสนอสภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัย เพื่อพิจารณาอนุมัติ ตามลำดับ แล้วแจ้งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพื่อรับทราบต่อไป

การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์เป็นประจำทุกปี

2. ควบคุม กำกับ ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเองในการสร้างผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

3. มีการจัดโครงการ/กิจกรรมพัฒนาศักยภาพอาจารย์ทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการพัฒนาตนเองตามความต้องการ

5. ประเมินผลการพัฒนาตนเองของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยติดตามผลการพัฒนา และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6. ผลจากการพัฒนาตนเอง ที่ได้รับรางวัล มีการยกย่องชมเชยผ่านเว็บไซต์คณะและภาควิชา และติดประกาศเกียรติคุณ

4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรมีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาดังนี้

1. แต่งตั้งคณะกรรมการร่าง/พัฒนาหลักสูตรเพื่อจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาชาติเพื่อกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ จุดประสงค์และโครงร่างของหลักสูตร

2. มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์และเคมีอุตสาหกรรม) เพื่อกำหนดรายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และครอบคลุมมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และพิจารณากำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิเคราะห์หลักสูตรเดิม และนำข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่าและการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยสอบถามถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามมาตรฐาน

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 มาประกอบการพิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร รายวิชา สาระรายวิชาในหลักสูตรและแผนการเรียน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อพิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ในภาพรวมอีกครั้งเพื่อให้หลักสูตรครอบคลุม และจัดแผนการ เรียนร่วมกัน

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรยกร่างหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่ และจัดการวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาเคมีซึ่งมีตัวแทนจากสภาวิชาชีพ/ผู้ใช้บัณฑิต เข้ามาร่วมเป็นกรรมการเพื่อให้ได้ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับทิศทางการจัดทำหลักสูตร และลักษณะของรายวิชาที่ทันสมัย รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

6. เสนอความเห็นชอบตามลำดับขั้นตอนในมหาวิทยาลัย และส่งให้ สปอว. รับทราบหลักสูตร

7. นำหลักสูตรไปดำเนินการและกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน

8. สรุปผลการดำเนินการประจำปี

9. มีการนำผลประเมินรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรมาปรับปรุงพัฒนาในปีการศึกษาต่อไป

10. ประเมินความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับหลักสูตร และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และนำผลการประเมินไปปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

การกำหนดผู้สอน

1. คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชา จัดทำร่างรายการวิชาตามแผนการศึกษาของนิสิตเพื่อให้อาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาความถูกต้องและประสานงานกับผู้ประสานงานกลุ่มสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีอุตสาหกรรม)

2. มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย เพื่อพิจารณากำหนดผู้สอน ตามความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ และประสบการณ์การทำงานของแต่ละคนให้เหมาะสมกับสาระรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย

3. คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับภาควิชารวบรวมข้อมูล เพื่อนำเข้าประชุมภาควิชาโดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง นอกจากนี้หลักสูตรได้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หรือผู้เชี่ยวชาญมาเป็นอาจารย์พิเศษในบางหัวข้อ/บางรายวิชา กำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดทำรายละเอียดของรายวิชาก่อนเปิดภาคการศึกษา

4. อาจารย์ผู้สอนชี้แจงแผนการเรียนและเกณฑ์การวัดและประเมินผลให้นิสิตทราบในวันแรกของการเรียนการสอน

5. หลังปิดภาคการศึกษา นิสิตประเมินการสอนของอาจารย์

6. คณะกรรมการจัดการเรียนการสอนและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกหลักสูตรร่วมกันกำหนดแนวทางในการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละปีการศึกษา

การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้

1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรส่งคำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ให้อาจารย์ผู้สอน เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละ รายวิชานำไปเป็นข้อมูลสำหรับเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาในรายละเอียดของรายวิชาพร้อมทั้งกำหนด กิจกรรมการเรียนรู้

2. มหาวิทยาลัยมีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่ง รายละเอียดของรายวิชา ก่อนเปิดภาคการศึกษา

3. หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชามีการกำหนดให้มีคณะกรรมการงานวิชาการ ภาควิชาเคมีกำกับให้ผู้สอนจัดทำรายละเอียดของรายวิชา

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบรายงาน รายละเอียดของรายวิชาของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรเพื่อ พิจารณาดูความสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชาที่มีอยู่ในรายละเอียดของหลักสูตรแล้วจึงนำข้อมูลขึ้นเผยแพร่กับนิสิต

5. หลังจากหมดกำหนดเพิ่มถอนรายวิชา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะแจ้งต่อภาควิชาเพื่อดำเนินการปิด รายวิชาหากไม่มีนิสิตลงทะเบียนในรายวิชานั้นเพื่อไม่ให้มีปัญหาในการกำกับติดตามรายวิชา

6. กำหนดให้มีการประเมินการสอนโดยนิสิต ให้ผู้สอนนำเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาว่าควรปรับปรุงรายวิชาหรือปรับปรุง รายละเอียดรายวิชาอย่างไรในปีการศึกษาถัดไป

การประเมินผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

1. หลักสูตรมีการกำหนดวิธีการประเมินไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

2. อาจารย์ผู้สอนพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบในการประเมินสอดคล้องกับจุดเน้นของรายวิชาในรายละเอียดของหลักสูตร

3. อาจารย์ผู้สอนรายวิชามีการกำหนดวิธีการที่ใช้ในการประเมินและเกณฑ์การประเมินใน รายละเอียดของรายวิชาของแต่ละรายวิชา

4. อาจารย์ผู้สอนร่วมกันพิจารณาข้อสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. อาจารย์ผู้สอนตัดสินผลการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วเสนอภาควิชาและคณะ

6. หลักสูตรกำหนดให้มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยการทำแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้และการพิจารณา ตัดสิน ผลการเรียนร่วมกันในที่ประชุมภาควิชา

7. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมพิจารณาผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต ตามรายวิชาที่เปิดสอน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ว่าครบถ้วนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และให้หลักสูตรครอบคลุมมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยกำหนดให้มีการรายงานวิธีการที่ใช้ในการประเมิน เกณฑ์การ ประเมิน และผลการประเมิน เพื่อหาแนวทางพัฒนาต่อไป

การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเสนอวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมเพื่อตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ การสรุปแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้

3. ผู้สอนร่วมกันตัดสินผลการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วเสนอภาควิชา และส่งผลการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาลงนาม

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ติดตามรวบรวมผลการเรียน เพื่อนำเสนอในการประชุมภาควิชา เพื่อตรวจสอบการตัดสินผลการเรียนทุกภาคการศึกษา โดยให้ผู้สอนชี้แจงการ ตัดสินผลการเรียน โดยเฉพาะรายวิชาที่มีการแก้ไขเกรดของนิสิต

5. มีการปรับปรุงการตัดสินผลการเรียนตามข้อเสนอแนะของที่ประชุมภาควิชา แล้วนำ เข้าที่ประชุมกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์เห็นชอบ ก่อนมีการแก้ไขเกรด

6. หลักสูตรนำข้อมูลการประเมินผลการเรียนรู้มาจัดทำสรุปรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร

การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร

1. มหาวิทยาลัยมีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่งผลการกำกับติดตามรายวิชา ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา

2. หลักสูตรภายใต้การบริหารงานของภาควิชามีการกำหนดให้มีคณะกรรมการงานวิชาการ กำกับให้ผู้สอนจัดทำการกำกับติดตามรายวิชา

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบรายงานการกำกับติดตามรายวิชาของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรเพื่อ พิจารณาดูความสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชาที่มีอยู่ในรายละเอียดของหลักสูตร

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมร่วมกันเพื่อจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบสรุปรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา และมีการประเมินหลักสูตร

5. เสนอที่ประชุมภาคพิจารณาเพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง/พัฒนาผลการดำเนินงานต่อไป

5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบันโดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้มีสิ่ง สนับสนุนการเรียนรู้

1. สำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาสรุปความต้องการของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน จากผลการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ไปยังฝ่ายแผนและกายภาพของภาควิชา เพื่อรวบรวมเข้าที่ประชุมภาควิชา

4. ฝ่ายแผนและกายภาพของภาควิชาดำเนินการจัดทำร่างคำของบประมาณประจำปี ส่งไปยังคณะวิทยาศาสตร์ สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ การปรับปรุงอาคารสถานที่และการจัดโครงการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อร่วมพิจารณาการจัดลำดับความจำเป็นในการดำเนินการเสนอของบประมาณสำหรับการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ

5. ภาควิชาดำเนินการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เป็นในการจัดการเรียนการสอน

6. มีการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในแต่ละปีการศึกษา เพื่อนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาปรับปรุงหรือให้ข้อเสนอแนะ หากภาควิชาไม่สามารถดำเนินการได้ในประเด็นใดจะประสานงานต่อไปยังคณะวิทยาศาสตร์ และติดตามผลการดำเนินการ

6.ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

ตารางตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2568	2569	2570	2571	2572
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) อาจารย์ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ต้องได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
7) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
8) บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2568	2569	2570	2571	2572
9) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓	✓
10) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓

หมายเหตุ * เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

9. ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร และการบริหารคุณภาพ

9.1 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรมีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาดังนี้

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

2. มีการประชุมคณาจารย์ในแต่ละสาขาวิชาย่อย (เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ 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
กระบวนการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชา	<u>วัตถุประสงค์</u> เพื่อยืนยันความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร รวมทั้งสื่อสารให้แก่อาจารย์ผู้สอน ก่อนใช้งานในหลักสูตร <u>วิธีการดำเนินงาน</u>	อาจารย์ผู้สอนไม่ดำเนินการการจัดการเรียนการสอนตาม CLO ที่กำหนด <u>กระบวนจัดการความเสี่ยง</u>: หลักสูตรส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนมีความรู้ในการจัดการเรียนการสอนตาม Outcome Based Education (OBE) และตระหนัก	ตรวจสอบความสอดคล้อง CLO กับกิจกรรมการสอน เพื่อตรวจสอบอาจารย์ดำเนินการตามCLO หรือไม่

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
	การแจ้งอาจารย์ผู้สอนเพื่อรับทราบและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องและสนับสนุนการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร <u>ระยะเวลาการดำเนินงาน</u>: ก่อนใช้หลักสูตรปรับปรุง	ถึงความสำคัญของ CLO กับ PLO ของหลักสูตร	
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<u>วัตถุประสงค์</u> เพื่อให้นิสิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ตลอดจนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา รวมไปถึงกิจกรรมพัฒนานิสิตของหลักสูตรและภาควิชา <u>วิธีการดำเนินงาน</u> แจ้งนิสิตให้ทราบถึง CLO ของแต่ละรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นิสิตเข้าใจจุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมดังกล่าว <u>ระยะเวลาการดำเนินงาน</u>: เปิดภาคเรียน	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังทำให้นิสิตไม่บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา <u>กระบวนจัดการความเสี่ยง</u>: - ส่งเสริมให้อาจารย์เข้ารับการอบรมพัฒนาการสอนเพื่อให้เข้าใจวิธีการจัดการเรียนการสอน - นิสิตสามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ผู้สอน และมีการให้คำแนะนำเป็นรายบุคคล	- ตรวจสอบแผนการสอนและสื่อการสอนและมีการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต - นิสิตประเมินตนเองในส่วนของผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งในระดับรายวิชา
กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	<u>วัตถุประสงค์</u> เพื่อให้นิสิตจบการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด <u>วิธีการดำเนินงาน</u> ให้นิสิตพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อจัดทำแผนการเรียน <u>ระยะเวลาการดำเนินงาน</u>: ทุกภาคการศึกษา	นิสิตไม่สามารถปฏิบัติได้ตามแผนที่กำหนดไว้ <u>กระบวนจัดการความเสี่ยง</u>: อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมกับอาจารย์ที่ปรึกษาของนิสิต เพื่อหาแนวทางแก้ไข	นิสิตสามารถศึกษาได้ตามแผนการเรียน
กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์	<u>วัตถุประสงค์</u> เพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีความเข้าใจกรอบการประเมิน AUN-QA <u>วิธีการดำเนินงาน</u>	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรไม่เข้าร่วมการอบรม <u>กระบวนจัดการความเสี่ยง</u>:	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เข้าร่วมการอบรมอย่างน้อย 3 คน

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
	สนับสนุนให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมอบรม AUN-QA <u>ระยะเวลาการดำเนินงาน</u>: ตลอดปีการศึกษา	ประธานหลักสูตรมอบหมายให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วม	
กระบวนการบริหารทรัพยากรการเรียนรู้	<u>วัตถุประสงค์</u> เพื่อให้นิสิตและอาจารย์ประจำหลักสูตรสามารถเข้าถึงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง <u>วิธีการดำเนินงาน</u> สำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของอาจารย์ประจำหลักสูตร <u>ระยะเวลาการดำเนินงาน</u>: ตลอดปีการศึกษา	สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ไม่เพียงพอ <u>กระบวนจัดการความเสี่ยง</u>: ดำเนินการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เพิ่มเติม	มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพียงพอ

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร
☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ดร. กัลตวิทย์ วิทโยฬารโกวิท

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2563

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 **Witthayolankowit, K.,** T. Rakkijakan, R. Ayub, K. Kumaniaev, S. Pourchet, G. Boni, P. Watjanatepin, H. Zarafshani, X. Gabrion, A. Chevallier, N. Vo, A. Van Vuure, P. Balaguer, K. Van Acker, J. Samec and V. Placet. 2023. Use of a Fully Biobased and Non-reprotoxic Epoxy Polymer and Woven Hemp Fabric to Prepare Environmentally Friendly Composite Materials with Excellent Physical Properties. **Composites Part B: Engineering**. 258: 110692: DOI: 10.1016/j.compositesb.2023.110692. 9 Pages. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 **Witthayolankowit, K.**, A. Marson, K. Baddigam, D. Lebedeva, M. Shaikh, A. Kane, A. Gupta, M. Wide, A. Mathew, D. Kubicka, A. Manzardo and J. Samec. 2023. Valorization of Beetle Infested Spruce to Produce Textile Fibers and Biofuel: Environmental Sustainability Evaluated by Life Cycle Assessment. **Composites Part B: Engineering**. 470: 144179: DOI:10.2139/ssrn.4423161. 9 Pages. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Srichola, P., **K. Witthayolankowit**, P. Sukyai, C. Sampoompuang, K. Lobyam, P. Kampakun and R. Toomtong. 2023. Recycling of Nanocellulose from Polyester–cotton Textile Waste for Modification of Film Composites. **Polymers**. 15(15): 3324: DOI: 10.3390/polym15153324. 14 Pages. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล ดร.ธารินี สาลีโภชน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Songjanthuek, P., **T. Saleepochn**, W. Pluempanupat, B. Yongsmith, B. Kongkathip and P. Wattana-Amorn. 2023. Combination of ^{1}H and ^{13}C NMR for Quantitative Analysis of the Orange Pigments Produced by *Monascus Kaoliang* KB9. **Natural Product Research.** 37(8): 1406-1409. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 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): 3641-3653. **(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 ดร.พรรณนรี ศรีน้อย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2563

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Paechotrattanakul, P. Jitapunkul, K. Iamprasertkun, **P. Srinoi**, P. Sirisaksoontorn, and W. Hirunpinyopas. 2023. Ultrahigh Stable Laminar Graphene Membranes for Effective Ionic and Molecular Nanofiltration with A Machine Learning-assisted Study. **Nanoscale**. 15(19) : 8716-8729. **(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 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
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรีนารถ ทรัพย์อาภากร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Seetin. S., **P. Saparpakorn**, J. Vanichtanankul, D. Vitsupakorn, Y. Yuthavong, S. Kamchonwongpaisan and S. Hannongbua. 2023. Key Interactions of Pyrimethamine Derivatives Specific to Wild-Type and Mutant *P. falciparum* Dihydrofolate Reductase Based on 3D-QSAR, MD Simulations and Quantum Chemical Calculations. **Journal of Biomolecular Structure and Dynamic**. 41(12): 5728-5743. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Chong. W.L., **P. Saparpakorn**, C. Sangma, V. Sanghiran Lee and S. Hannongbua. 2023. Insight into Free Energy and Dynamic Cross-Correlations of Residue for Binding Affinity of Antibody and Receptor Binding Domain SARS-CoV-2. **Heliyon**. 13(1):1953683: DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e12667. 13 Pages. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 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. **ACS Medicinal Chemistry Letters.** 15(1): 132-142. **(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	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Promsuk. G., **P. Chuawong**, P. Songjanthuek, Thaisri, S. Thaisri, B. Yongsmith and P. Wattana-Amorn. 2023. Absolute Configuration of Azaphilones from *Monascus Kaoliang* KB9 and Solvent Effects on their Keto and Enol Forms. **Natural Product Research**. 37(13): 2181-2188. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 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**: 1501-1513. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Sangsuwan, W., A. Taweesablamlert, 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 *in Vitro* and Live Bacteria. **Bioorganic Chemistry.** 57: DOI: 10.1016/j.bioorg.2024.107530. 20 Pages. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่ / ปรับปรุงรายวิชา

เค้าโครงรายวิชา

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445211 4(4-0-8)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Inorganic Chemistry for Integrated Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

เคมีอนินทรีย์ถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาในสาขาวิชาเคมี เนื่องจากเป็นสาขาหนึ่งของวิชาเคมีที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอนินทรีย์ กล่าวคือเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสารประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดที่ไม่ใช่สารประกอบอินทรีย์ รวมถึงสารประกอบที่มีทั้งองค์ประกอบอนินทรีย์และอินทรีย์ เช่น สารประกอบโคออร์ดิเนชัน และสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งในด้านงานวิจัยและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รายวิชานี้จึงมุ่งเน้นให้นิสิตสามารถเชื่อมโยงความรู้ด้านเคมีอนินทรีย์เข้ากับการแก้ปัญหาด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน อีกทั้งเสริมสร้างทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยทางเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรม พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีอนินทรีย์ในบริบทที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตอธิบายโครงสร้างและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้ 2. นิสิตอธิบายการเกิดพันธะระหว่างโลหะทรานซิชั่นและลิแกนด์โดยใช้ทฤษฎี พันธะเวเลนซ์ สนามผลึกและออร์บิทัลเชิงโมเลกุลได้ 3. นิสิตอธิบายสมบัติและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบโคร์ออดิเนชันและสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกได้ 4. นิสิตอธิบายโครงสร้างและสมบัติของของแข็งอนินทรีย์ได้	PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
5. นิสิตประยุกต์ความรู้ด้านเคมีของกรด-เบสและเคมีไฟฟ้าในเชิงเคมีอนินทรีย์ได้	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

โครงสร้างอะตอมและพิริออดิซิตี สมมาตรกลุ่มจุด ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล เคมีโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สัญลักษณ์พจน์และอิเลกทรอนิกส์สเปกตรัมในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ของแข็งอนินทรีย์ เคมีของกรด-เบส เคมีไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์

Atomic structures and periodicity. Symmetry point groups. Molecular orbital theory. Coordination chemistry. Bond theory in coordination compound. Term symbol and electronic spectrum in coordination chemistry. Inorganic solids. Acid-base chemistry. Electrochemistry and its applications.

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01445211 เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ 4(4-0-8)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. โครงสร้างอะตอมและพิริออดิซิตี	4
2. สมมาตรและกลุ่มจุด	6
3. ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล	8
4. สารประกอบโคออร์ดิเนชัน	4
5. ทฤษฎีพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน	4
6. สัญลักษณ์พจน์และอิเลกทรอนิกส์สเปกตรัมในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน	6
7. ปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชันและการประยุกต์ใช้	4
8. ของแข็งอนินทรีย์	12
8.1. แลตติซบราเวร์และการจัดเรียงอะตอม	
8.2. โครงสร้างผลึกสามัญของของแข็งไอออนิก	
8.3. พลังงานโครงผลึก	
8.4. ลักษณะโคเวเลนต์ในพันธะไอออนิก	
8.5. ทฤษฎีแถบและสารกึ่งนำ	
9. เคมีของกรด-เบส	6
10. เคมีไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์	6
รวม	60

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445316 4(4-0-8)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Techniques for Identification of Chemical Compounds
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรีดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับ หลักสูตร.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีบทบาทสำคัญในเคมีสำหรับการศึกษาคุณลักษณะและโครงสร้างของสารประกอบ รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นิสิตเข้าใจหลักการของเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ตลอดจนสามารถเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารประกอบเคมี และระบุเอกลักษณ์ของสารได้อย่างถูกต้อง รายวิชานี้ยังช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน ผ่านการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย อีกทั้งนิสิตจะได้ฝึกฝนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและการดำเนินการวิจัยทางเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรม พร้อมทั้งสามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและอุตสาหกรรมเคมี

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตสามารถเลือกเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารประกอบเคมีได้	PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
2. นิสิตสามารถระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี โดยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีได้	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า จุดกำเนิดของสเปกตรัมโมเลกุล อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี การหาโครงสร้างและการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์โดยระเบียบวิธีทางสเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก จุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและส่องผ่าน

คำสั่งภาควิชาเคมี
ที่ ๔-๑ /๒๕๖๖
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ)

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ภาควิชาจึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘ มีรายชื่อดังต่อไปนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร. พิทักษ์ เชื้อวงศ์	ประธานคณะกรรมการ
๒. ดร.วรรณนิภา อมาตยกุล	กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๓. นางสาวยุวดี เอี่ยมสนธิทรัพย์	กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๔. ดร.กัลตวิทย์ วิทโยฬารโกวิทย์	กรรมการ
๕. ดร.ธารินี สาลีโภชน์	กรรมการ
๖. ดร.พงษ์ศักดิ์ โล้วมั่นคง	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรีนารถ ทรัพย์อาภากร	กรรมการ
๘. รองศาสตราจารย์ ดร. วีกิตติ์ ศิริศักดิ์สุนทร	กรรมการ
๙. รองศาสตราจารย์ ดร. ประภาศิริ พงษ์ประยูร	กรรมการ
๑๐. รองศาสตราจารย์ ดร. ปกรณ์ วรรธนะอมร	กรรมการ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฏ์ หิรัณย์ภิญโญภาศ	กรรมการ
๑๒. ดร.พรรณนรี ศรีน้อย	กรรมการและเลขานุการ
๑๓. นางสาวพิชญาภรณ์ ขุนชุ่ม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยมอบหมายหน้าที่ ให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร มีหน้าที่ดังนี้

๑) พิจารณา กำหนดแนวทาง กระบวนการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ และแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

๒) ประสานงานกับภาควิชา คณะ วิทยาเขต ในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาของมหาวิทยาลัย

๓) พิจารณา กลั่นกรอง ตรวจสอบ ความเหมาะสมของเนื้อหาในหลักสูตร ให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความทันสมัย สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย และให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

ทั้งนี้ เริ่มตั้งแต่มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๘ ไปจนถึงหลักสูตรแล้วเสร็จสามารถเปิดสอนได้

สั่ง ณ วันที่ ๓๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

(รองศาสตราจารย์ ดร. ไพบูลย์ เงินมีศรี)
หัวหน้าภาควิชาเคมี

แผนภูมิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี
☑ ปกติ ☐ พิเศษ ☐ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1.ผศ. ครองขวัญ อัครชะนียากร	Ph.D. (เคมี)
2.รศ. จักรพันธ์ ศิริเจริญศรี	ปร.ด. (เคมี)*
3.ผศ. พีรดา ยิ่งยวด	Ph.D. (Chemistry)
4.ผศ. รมิดา รัตนคาม	Ph.D. (Inorganic Chemistry)
5 ผศ. วิไล ศิริวัชรไพบูลย์	Ph.D. (Chemistry)

หลักสูตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี
☑ ปกติ ☐ พิเศษ ☐ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1.ผศ. ณัฐวัชร เชื้อนพรัตน์	ปร.ด. (เคมี)
2.รศ. ธันวาวรรณ ต้วงทองอยู่	ปร.ด. (เคมี)
3.รศ. พินทุ์สุดา วีรวัฒน์	Ph.D. (Chemical and Petroleum-Refining Engineering)
4.รศ. ไพบูลย์ เงินมีศรี	Ph.D. (Organic Chemistry)*

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี
☑ ปกติ ☐ พิเศษ ☐ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1.รศ. ไชยา ประสิทธิชัย	Ph.D. (Chemistry)
2.ผศ. ธานิน นานอก	Ph.D. (Physical Chemistry)
3.รศ. ประภาศิริ พงษ์ประยูร	D.Phil (Biochemistry)*
4.รศ. สุธาสินี กิตยาการ	ปร.ด. (เคมี)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม
☑ ปกติ ☐ พิเศษ ☐ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1. รศ. พจนารถ สุวรรณรุจิ	Ph.D. (Fiber & Polymer Science)
2. อ. มนธิดา เร้าอรุณ	Ph.D. (Chemistry)
3. ผศ. วิรัญญา แก้ววัฒนะ	Ph.D. (Polymer Engineering)
4. ผศ. ศุภกิจ อาชีวะวานิช	Ph.D. (Physical Science)*
5. ผศ. สิรี ตั้งบุญสุข	Ph.D. (Inorganic Chemistry
6. อ. สพัตรา มิตรภานนท์	Dr. rer. nat. (Chemistry)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ
☐ ปกติ ☐ พิเศษ ☑ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1. อ. กัลดวิทย์ วิทโยฬารโกวิท	Ph.D. (Chemistry)
2. อ. ธารินี สาลีโภชน์	ปร.ด. (เคมี)
3. อ. พรรณนรี ศรีน้อย	Ph.D. (Chemistry)
4. รศ. พิทักษ์ เชื้อวงศ์	Ph.D. (Chemistry)*
5. รศ. พัชรีนารถ ทรัพย์อาภากร	ปร.ด. (เคมี)

*ประธานหลักสูตร

Electromagnetic radiation. Origins of molecular spectra. Ultraviolet spectroscopy. Infrared spectroscopy. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Mass spectrometry. Structure determination and analysis of organic and inorganic compounds. Electron paramagnetic resonance spectroscopy. X-ray fluorescence. Photoelectric effect. Scanning and transmission electron microscopy.

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01445316 เทคนิคสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี 4(4-0-8)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า จุดกำเนิดของสเปกตรัมโมเลกุล	3
2. อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี	3
3. อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี	3
4. แมสสเปกโทรเมทรี	6
5. ทฤษฎีนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี	6
6. 1D นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี	6
7. 2D นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี	6
8. การหาโครงสร้างและการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์โดยระเบียบวิธีทางสเปกโทรสโกปี	6
9. การหาโครงสร้างและการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์โดยระเบียบวิธีทางสเปกโทรสโกปี	6
10. อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี	6
11. เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	3
12. จุลทรรศนศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและส่องผ่าน	6
รวม	60

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445317 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Introduction to Carbon Capture, Utilization and Storage Technologies
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage: CCUS) ถือเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี 2560 จากการวางเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศและแรงจูงใจด้านการลงทุนที่เพิ่มขึ้นจากทั่วโลก อีกทั้ง CCUS ยังเป็นหนึ่งในวิธีการหลักในการเปลี่ยนถ่ายสู่พลังงานสะอาด โดยอาศัยหลักการทางเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีที่สามารถช่วยแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน เทคโนโลยี CCUS กำลังได้รับแรงขับเคลื่อนและสามารถประยุกต์ใช้ได้ในกระบวนการอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมหาศาลสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้น การพัฒนากระบวนการ CCUS ไม่เพียงแต่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลและการดำเนินการวิจัยทางเคมีเท่านั้น แต่ยังต้องอาศัยการบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และนำไปสู่เป้าหมายการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ในอนาคต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตอธิบายสมบัติทางกายภาพและเคมีของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2. นิสิตเปรียบเทียบเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอน	PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
3. นิสิตระบุความสำคัญของการใช้ประโยชน์จากคาร์บอน และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์จากคาร์บอนในปัจจุบัน	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแนวโน้มในอนาคต เชื้อเพลิงฟอสซิลและแหล่งผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อื่น ๆ กระบวนการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติและข้อจำกัด สมบัติของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เทคโนโลยีและวิธีการดักจับคาร์บอน กระบวนการขนส่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใต้ดิน เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์คาร์บอน ราคาซื้อ-ขายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเศรษฐศาสตร์

CO_2 emission and future forecasts. Fossil fuels and other major sources of CO_2. Natural CO_2 absorption and limitations. Properties of CO_2. Carbon capture technologies and methods. CO_2 transportation and underground storage process. Carbon utilization technologies. CO_2 trading price and economics.

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01445317 เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น 3(3-0-6)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแนวโน้มในอนาคตต่อภาวะโลกร้อน	3
2. เชื้อเพลิงฟอสซิลและแหล่งผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อื่น ๆ	3
3. กระบวนการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติและข้อจำกัด	3
4. สมบัติทางกายภาพของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3
5. สมบัติทางเคมีของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3
6. เทคโนโลยีและวิธีการดักจับคาร์บอน	9
6.1 การดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติ	
6.2 การใช้วัสดุประเภทต่าง ๆ ในการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	
6.3 การใช้สารประกอบของเหลวไอออนิกในการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	
7. กระบวนการขนส่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3
8. เทคโนโลยีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	6
9. เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์คาร์บอน	9
9.1 กระบวนการผลิตน้ำแข็งแห้ง	
9.2 กระบวนการแปรสภาพก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารเคมีมูลค่าสูง	
10. ราคาซื้อ-ขายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเศรษฐศาสตร์	3
รวม	45

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445318 2(2-0-4)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Basic X-ray Techniques
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปัจจุบันงานทางด้านวัสดุมีความสำคัญอย่างมากทั้งในงานวิจัยและงานในเชิงอุตสาหกรรม เทคนิครังสีเอกซ์มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์ลักษณะเชิงโครงสร้างและเชิงปริมาณของสาร เนื่องจากมีการพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ ที่ช่วยให้สามารถตรวจสอบและทำความเข้าใจโครงสร้างของสารอนินทรีย์ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการแก้ปัญหาด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย การใช้เทคนิคทางรังสีเอกซ์ในการศึกษาวัสดุยังต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลและการดำเนินการวิจัยทางเคมี เพื่อให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังต้องมีการบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ เช่น ฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านี้ในงานวิจัยและอุตสาหกรรมอย่างเหมาะสม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตอธิบายพื้นฐานของเทคนิคทางรังสีเอกซ์ได้ 2. นิสิตสามารถเลือกเทคนิคทางรังสีเอกซ์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารประกอบเคมีได้	PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
3. นิสิตสามารถระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี โดยเทคนิคทางรังสีเอกซ์ได้	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปีของรังสีเอกซ์ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์

X-ray diffraction technique. X-ray scattering technique. X-ray photoelectron spectroscopy. X-ray fluorescence spectroscopy. X-ray absorption techniques.

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01445318 เทคนิคทางรังสีเอกซ์พื้นฐาน 2(2-0-4)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ทฤษฎีเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์	2
2. การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์โดยผลึกเดี่ยว	4
3. การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์แบบผง	2
4. ทฤษฎีเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการกระเจิงของรังสีเอกซ์	4
5. ทฤษฎี และเครื่องโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโตสโกปีของรังสีเอกซ์	4
6. การวิเคราะห์ผลโฟโตอิเล็กตรอนสเปกโตสโกปีของรังสีเอกซ์	2
7. บทนำ ทฤษฎี เครื่องมือ การวิเคราะห์ผลฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปีของรังสีเอ็กซ์	4
8. บทนำ ทฤษฎี เครื่องมือเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์	2
9. การวิเคราะห์ข้อมูล และผลการทดลองจากXANES และ EXAFS	2
10. ทฤษฎี เครื่องมือ และการวิเคราะห์ผลจากเทคนิค X-ray Imaging, Photoelectron emission microscopy จากแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน	4
รวม	30

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445322 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Computational Modeling for Chemists
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรีดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับ หลักสูตร.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปัจจุบันในวงการอุตสาหกรรมทางเคมีและงานวิจัยทางเคมีมีการแข่งขันสูง การสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตและควอนตัมระดับโมเลกุลมีบทบาทสำคัญในการช่วยประหยัดเวลาในการทดลองในห้องปฏิบัติการ อีกทั้งยังสามารถใช้ศึกษากลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในระดับโมเลกุลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยแก้ปัญหาด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยสามารถนำไปใช้วิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของสาร รวมถึงทำนายผลของปฏิกิริยาเคมีผ่านการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัยนิสิตจึงมีความจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตควอนตัมที่เกี่ยวข้องกับเคมีทั้งทางชีววิทยาและวัสดุศาสตร์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยทางเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรม พร้อมทั้งสามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุลได้ 2. นิสิตสามารถระบุหลักการของการสร้างแบบจำลองยาและสารออกฤทธิ์ 3. นิสิตสามารถออกแบบการจำลองจับกันระหว่างของโมเลกุลโดยใช้เทคนิคการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล	PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
4. นิสิตสามารถเลือกใช้การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการวิเคราะห์และจำลองทางเคมีได้	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การค้นหาข้อมูลชีวสารสนเทศของสารชีวโมเลกุล การใช้โปรแกรมด๊อกกิ้งเพื่อศึกษาการจับกันของโปรตีนและลิแกนด์ แนวคิดของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุลเบื้องต้น กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับงานด้านวัสดุ เทคนิคทางกลศาสตร์ควอนตัมและทฤษฎีเดนซิตี้ฟังก์ชันนัล การประยุกต์ใช้กลศาสตร์ควอนตัมในงานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเคมี

Basic bioinformatics of biomolecules. Molecular docking. Basic biomolecular simulations. Quantum mechanics for materials. Quantum techniques and density functional theory. Applications of quantum mechanics in material research. Machine learning for chemistry.

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01445322 การจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี 3(3-0-6)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. โปรตีนและสารชีวโมเลกุล	3
2. การหาข้อมูลของโปรตีนและสารชีวโมเลกุลออนไลน์	3
3. ชีวสารสนเทศของโครงสร้างโปรตีน	6
4. การใช้โปรแกรมด๊อกกิ้งเพื่อศึกษาการจับกันของโปรตีนและลิแกนด์	3
5. การจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุลเบื้องต้น	3
6. กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับระบบอะตอมและโมเลกุล	3
7. ทฤษฎีแถบพลังงานของวัสดุ	3
8. คุณสมบัติเชิงแสงของวัสดุ	3
9. การจำแนกประเภทของวัสดุและคุณสมบัติ	3
10. เคมีคอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาสมบัติของวัสดุ	3
11. กลศาสตร์ควอนตัมและทฤษฎีเดนซิตี้ฟังก์ชันนัล	3
12. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในงานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์	3
13. การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเคมี	6
รวม	45

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445311 2(0-6-3)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory of Instrumental Inorganic Analysis
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01445211 เคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ (Inorganic Chemistry for Integrated Chemistry)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจของนิสิตเกี่ยวกับการสังเคราะห์และวิเคราะห์สมบัติของสารประกอบอนินทรีย์ ตลอดจนการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีในการตรวจหาปริมาณโลหะและสารประกอบอนินทรีย์ในตัวอย่างจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยนิสิตจะได้พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรม พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ อีกทั้งยังสามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมีได้อย่างถูกต้องทั้งในรูปแบบของรายงาน ตลอดจนสามารถทำงานเป็นทีม ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า โครมาโทกราฟี สเปกโทรสโกปี และเครื่องมือวิเคราะห์ทางความร้อนได้อย่างเหมาะสม 2. นิสิตระบุข้อจำกัดและข้อควรระมัดระวังเมื่อใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์แต่ละชนิด 3. นิสิตสามารถแปลผลข้อมูลจากเครื่องมือวิเคราะห์ เพื่อระบุเอกลักษณ์และหาปริมาณได้	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้
4. นิสิตสามารถเขียนรายงานในรูปแบบรายงานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง
5. นิสิตสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาดและวิธีการแก้ไขได้	PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีม และสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01445311 ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3) Laboratory in Instrumental Inorganic Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403313 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การเตรียม การวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบอนินทรีย์ การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะและสารประกอบเคมีโดยเครื่องมือทางเคมี Preparation, characterization, studies of physical and chemical properties of inorganic compounds, analysis of metals and chemical compounds by chemical instruments.	01445311 ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3) Laboratory in Instrumental Inorganic Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01445211 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนแปลงรายวิชาที่เรียนมาก่อน

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)
01445311 ปฏิบัติการอนินทรีย์วิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3)

	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. แนะนำข้อกำหนดของรายวิชา และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	6
2. การทดลองที่ 1 การสังเคราะห์ $K_2S_2O_8$	6
3. การทดลองที่ 2 อัตราการเกิด Geometric isomerisation ครั้งที่ 1	6
4. การทดลองที่ 2 อัตราการเกิด Geometric isomerisation ครั้งที่ 2	6
5. การทดลองที่ 3 การเตรียมและวิเคราะห์สารประกอบโคออร์ดิเนชัน $[Ni(NH_3)x][BF_4]2$ ครั้งที่ 1	6
6. การทดลองที่ 3 การเตรียมและวิเคราะห์สารประกอบโคออร์ดิเนชัน $[Ni(NH_3)x][BF_4]2$ ครั้งที่ 2	6
7. การทดลองที่ 4 The preparation and spectroscopy of chromium(III) complexes ครั้งที่ 1	6
8. การทดลองที่ 4 The preparation and spectroscopy of chromium(III) complexes ครั้งที่ 2	6
9. การทดลองที่ 1 โดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	6
10. การทดลองที่ 2 โดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	6
11. การทดลองโดยใช้เครื่อง Gas Chromatograph (GC)	6
12. การทดลองที่ 1 โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AA)	6
13. การทดลองที่ 2 โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AA)	6
14. การทดลองที่ 1 โดยใช้เครื่อง Atomic Emission Spectrophotometer (AE)	6
15. การทดลองที่ 2 โดยใช้เครื่อง Atomic Emission Spectrophotometer (AE)	6
รวม	90

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01445312 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Introduction to Materials Chemistry and Applications
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ได้แก่ โลหะ เซรามิกซ์ โพลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ และสารตัวนำยิ่งยวด รวมถึงสมบัติด้านการนำไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุเหล่านี้ นิสิตจะสามารถเชื่อมโยงสมบัติของวัสดุกับการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านพลังงาน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฮโดรเจน และพลังงานไฟฟ้า อีกทั้งสามารถสืบค้นและวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและกักเก็บพลังงาน โดยส่งเสริมให้นิสิตพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาด้านเคมีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน ตลอดจนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยทางเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรม พร้อมบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนาและประยุกต์ใช้วัสดุพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. นิสิตอธิบายโครงสร้างของโลหะ เซรามิกซ์ โพลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ และสารตัวนำยิ่งยวด 2. นิสิตอธิบายสมบัติการนำไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุประเภทต่าง ๆ 3. นิสิตเชื่อมโยงสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุประเภทต่าง ๆ ต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฮโดรเจน และพลังงานไฟฟ้า	PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
4. นิสิตสืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวัสดุสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์ วัสดุสำหรับพลังงานไฮโดรเจน และวัสดุสำหรับเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน	PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01445312 หลักมูลเคมีวัสดุ 2(2-0-4) Fundamentals of Materials Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ โลหะ เซรามิกซ์ พอลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ สารตัวนำยิ่งยวด วัสดุแม่เหล็ก และวัสดุเชิงแสง Structures and properties of materials: metals, ceramics, polymers, semiconductors, superconductors, magnetic materials, and optical materials	01445312 เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ 3(3-0-6) Introduction to Materials Chemistry and Applications วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ โลหะ เซรามิกซ์ พอลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ สารตัวนำยิ่งยวด วัสดุแม่เหล็ก วัสดุเชิงแสง วัสดุสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์ วัสดุสำหรับพลังงานไฮโดรเจน และวัสดุเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า Structures and properties of materials: metals. Ceramics, polymer, semiconductors, superconductors, magnetic materials, optical materials, materials for solar energy, materials for hydrogen energy and materials for electrical energy storage.	เปลี่ยนชื่อวิชาและเพิ่มหน่วยกิต ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 5.1.3
9. **ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตร ข้อ 3.6

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)
01445312 เคมีวัสดุเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุประเภทโลหะ	3
2. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุประเภทเซรามิกส์	3
3. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุประเภทพอลิเมอร์	3
4. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุประเภทสารกึ่งตัวนำ	6
5. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุประเภทสารตัวนำยิ่งยวด	3
6. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุแม่เหล็ก	3
7. โครงสร้างและสมบัติของวัสดุเชิงแสง	3
8. วัสดุสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์	6
9. วัสดุสำหรับพลังงานไฮโดรเจน	6
10. วัสดุสำหรับเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า	9
10.1 ตัวเก็บประจุ	
10.2 แบตเตอรี่	
รวม	45

ภาคผนวก

รายงานผลการวิจัยสถาบัน

ประกอบการเสนอขอปรับปรุงหลักสูตร

วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

โดย

กรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ
(หลักสูตรนานาชาติ)

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำนำ

รายงานผลการวิจัยสถาบันฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ. 2568

ผลการวิจัยสถาบันนี้จึงเกิดจากการนำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวมาประเมินและวิเคราะห์ เพื่อใช้ในปรับปรุงและบริหารจัดการหลักสูตรที่จะทำการปรับปรุง ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย สอดคล้องกับสภาพการทำงานและสังคมในปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการจริงของตลาดแรงงานได้

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ

สารบัญ

บทนำ

ความสำคัญ

จากแนวทางการจัดการศึกษาและการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาตินั้น จะเห็นได้ว่ามีเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนมากขึ้น เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติและสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสนองตอบให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะดังกล่าวมีมากมายหลายกระบวนการ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นการเรียนรู้ที่อาศัยความเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เพื่อจะได้นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ / กระบวนการเรียนรู้ และคุณธรรม ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ภาควิชาเคมี เล็งเห็นความสำคัญนี้ ประกอบกับทางภาควิชามีคณาจารย์ประจำที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและมีผลงานทางวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ภาควิชาเคมี ตระหนักถึงบทบาทที่สำคัญในฐานะผู้ผลิตบัณฑิตสาขาเคมีรายหนึ่งของประเทศ และมีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs 2030) ในเรื่องของการสร้างหลักประกันด้านความเท่าเทียมทางการศึกษาที่มีคุณภาพอย่าง ครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่จะผลิตบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์ที่เป็นความต้องการของประทศไทย ในการปรับปรุงหลักสูตรฯ นี้ จึงต้องมีการทำการวิจัยสถาบัน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้จัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต และประกอบอาชีพได้ตามความต้องการอย่างถูกต้องและเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพและคุณลักษณะของบัณฑิต
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ในขณะนี้ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร
4. เพื่อรวบรวมความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ)

ขอบเขตการศึกษา

วิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะจากมีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิตปัจจุบัน รวมทั้งจากผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรฯ ย้อนหลัง 3 ปี

วิธีการทำวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการประชุมวิพากษ์หลักสูตรโดยมีคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วม เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยการตรวจสอบความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาของรายวิชา การประสานกันของวิชาต่างๆ ตลอดจนแนวทางการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต นิสิต ศิษย์เก่า และคณาจารย์ เพื่อให้ทราบถึงช่องว่างของทักษะที่จำเป็นและความคาดหวังจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

นอกจากข้อมูลที่ใช้ในการประชุมวิพากษ์หลักสูตรนั้นยังได้พิจารณาจากผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรย้อนหลัง 3 ปี ซึ่งครอบคลุมด้านต่างๆ เช่น คุณภาพของนิสิตที่จบการศึกษา ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาทักษะทางวิชาชีพของนิสิต และการตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงาน การประเมินนี้ทำให้สามารถระบุประเด็นที่ต้องการปรับปรุงเพื่อยกระดับคุณภาพหลักสูตรและให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลสำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ)

ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย:

1. การเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งภายในและภายนอก โดยมีวิธีในการเก็บข้อมูล เช่น การทำแบบสอบถาม การทำแบบประเมิน และการสัมภาษณ์
2. การประชุมวิพากษ์หลักสูตร เพื่อระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3. การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรย้อนหลัง 3 ปี เพื่อระบุจุดแข็ง จุดอ่อน และโอกาสในการปรับปรุงหลักสูตร
4. การประมวลผลข้อมูลและสรุปผลการวิพากษ์ โดยนำข้อมูลที่ได้มาประเมินเพื่อจัดทำข้อเสนอการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต
จากแบบประเมินของนิสิตพบว่ามีข้อมูลดังนี้

1. ด้านเนื้อหาของลักสูตร

ด้านที่ประเมิน	ผลการประมิน
1.1. ความน่าสนใจของรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตร	4.33
1.2. เนื้อหาวิชาที่เรียนตรงกับความต้องการของ	4.00
1.3. เนื้อหาวิชามีความทันสมัย	3.83
1.4. การเปิดโอกาสให้เลือกเรียนวิชาต่าง ๆ	3.00
1.5. การได้รับการพัฒนาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม	4.17
1.6. การได้รับการพัฒนาด้านความรู้	4.17
1.7. การได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญา สามารถนาความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม	4.33
1.8. การได้รับการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.00
1.9. การได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีที่จำเป็น	4.33

2. ด้านอาจารย์

ด้านที่ประเมิน	ผลการประมิน
2.1. วิธีการสอน	4.17
2.2. ความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา	4.67
2.3. วิธีการวัดผลและประเมินผล	3.83
2.4. ความเหมาะสมของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา	3.83

3. สื่อ เอกสารและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

ด้านที่ประเมิน	ผลการประมิน
3.1. ความเพียงพอของสื่อ เอกสารและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน	4.00
3.2. ความหลากหลายของสื่อ เอกสารและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน	4.17
3.3. ความทันสมัยของสื่อ เอกสารและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน	4.00

จากการวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มนิสิตปัจจุบัน ในด้านเนื้อหาของหลักสูตร พบว่ารายวิชาได้รับการยอมรับว่าน่าสนใจ ซึ่งเป็นจุดแข็งที่ควรรักษาไว้ อีกทั้งยังประสบความสำเร็จในการพัฒนาทักษะทางปัญญา การคิดวิเคราะห์ และการใช้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในปัจจุบัน รวมถึงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมที่ทำได้ดี อย่างไรก็ตาม ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนที่อาจล้าสมัย เนื่องจากไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยีและความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน โดยแนะนำให้ทบทวนและเพิ่มเติมเนื้อหาใหม่ที่ทันสมัย และเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมมาร่วมให้คำแนะนำ นอกจากนี้ คะแนนการเปิดโอกาสให้เลือกเรียนวิชาต่าง ๆ ที่ต่ำที่สุดในด้านนี้ สะท้อนถึงความรู้สึกของนิสิตว่ามีตัวเลือกวิชาไม่เพียงพอ จึงควรเพิ่มวิชาเลือกที่หลากหลายและครอบคลุมทักษะใหม่ ๆ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การเป็นผู้ประกอบการ และทักษะด้านดิจิทัล

ในด้านอาจารย์ พบว่าคะแนนสูงสุดคือ ความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญของอาจารย์ ซึ่งสะท้อนถึงการมีอาจารย์ที่เชี่ยวชาญและได้รับความไว้วางใจจากนิสิต อีกทั้งวิธีการสอนก็ได้รับการประเมินในเชิงบวก อย่างไรก็ตาม ควรมีการปรับปรุงวิธีการวัดผลและประเมินผลซึ่งได้คะแนนต่ำสุดในด้านนี้ สะท้อนว่าการประเมินผลอาจไม่ครอบคลุมหรือไม่สะท้อนถึง

ความสามารถของนิสิตได้อย่างแท้จริง จึงแนะนำให้ปรับปรุงวิธีการวัดผลให้หลากหลายมากขึ้น เช่น การประเมินจากโครงการกลุ่ม การนำเสนอ หรือการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน นอกจากนี้ ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ยังพบปัญหาด้านความไม่เพียงพอหรือการขาดความต่อเนื่องในการให้คำปรึกษา ควรมีการจัดระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่เข้าถึงได้ง่ายและมีความต่อเนื่องมากขึ้น เช่น การนัดหมายออนไลน์หรือการเพิ่มชั่วโมงให้คำปรึกษาเพิ่มเติม

จากข้อมูลข้างต้นควรปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน รวมถึงเพิ่มตัวเลือกวิชาเลือกเพื่อให้นิสิตสามารถเรียนตามความสนใจและพัฒนาทักษะที่จำเป็น นอกจากนี้ ควรพัฒนาวิธีการวัดผลให้ครอบคลุมและสะท้อนความสามารถของนิสิตอย่างแท้จริง เสริมสร้างระบบการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ให้มีความต่อเนื่องและเข้าถึงได้ง่ายยิ่งขึ้น พร้อมทั้งอัปเดตสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้ทันสมัยตามเทคโนโลยีปัจจุบัน การพัฒนาในด้านเหล่านี้จะช่วยเพิ่มความพึงพอใจของนิสิตและยกระดับคุณภาพของหลักสูตรโดยรวม

กลุ่มบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา: โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความเห็นของกลุ่มบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

- ปัญหาที่ผู้ใช้บัณฑิตมักจะพบบ่อย ๆ คือ นิสิตจบใหม่จะไม่เข้าใจบริบทของการวิเคราะห์ การสื่อสาร มุมมองในการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการนำเสนอ
- ปัญหาในการนำข้อมูลมาประมวลผล พบว่า บัณฑิตส่วนใหญ่มักจะไม่ทราบว่าจะต้องประมวลผลในรูปแบบใด เช่น แผนภูมิที่ใช้จุด แท่ง ภาพ หรือเส้น เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกลุ่มบัณฑิตสำเร็จการศึกษา พบประเด็นปัญหาที่ควรนำมาพิจารณาในการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะของนิสิตให้ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนี้

1. เสริมทักษะด้านการวิเคราะห์และการคิดเชิงบริบท

บัณฑิตที่จบใหม่มักไม่เข้าใจบริบทของการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ขาดมุมมองและความสามารถในการตัดสินใจในการทำงานจริง

ข้อเสนอแนะ: เพิ่มการเรียนรู้ในเชิงกรณีศึกษา (Case-Based Learning) และการวิเคราะห์สถานการณ์ (Contextual Analysis) เพื่อให้นิสิตได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาจริงในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับการทำงาน พร้อมกับเสริมเนื้อหาเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบและการวางแผนแก้ไขปัญหา เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังควรเพิ่มทักษะการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อให้บัณฑิตที่จบจากหลักสูตรมาสารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. พัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ

บัณฑิตจบใหม่ขาดทักษะในการสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดข้อมูลและแนวคิดได้อย่างชัดเจน จึงควรเพิ่มกิจกรรมที่เน้นการฝึกนำเสนอและการสื่อสาร เช่น การฝึกการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ (ปากเปล่า รายงาน และการใช้สื่อดิจิทัล) รวมถึงการฝึกฝนการใช้ภาษาและทักษะการเจรจาต่อรอง ซึ่งจะช่วยเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตในการสื่อสารในที่ทำงานและการนำเสนอต่อผู้บริหารหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3. เสริมความรู้ในการเลือกใช้รูปแบบการประมวลผลข้อมูล

บัณฑิตขาดความรู้เกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลและการเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม เช่น การเลือกใช้แผนภูมิหรือกราฟต่างๆ หลักสูตรจึงควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล รวมถึงการสอนใช้โปรแกรมและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องสำหรับการสร้างกราฟและการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้นิสิตสามารถเลือกใช้รูปแบบการแสดงผลข้อมูลที่เหมาะสมและเข้าใจง่ายสำหรับผู้รับสาร

4. พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

บัณฑิตขาดมุมมองด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหา ทำให้ไม่สามารถนำเสนอแนวทางใหม่ๆ ในการทำงาน จึงควรเพิ่มกิจกรรมที่เน้นการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) และการระดมสมอง (Brainstorming) ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อฝึกฝนนิสิตในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการนำเสนอโซลูชันใหม่ๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้ในงานจริง

กลุ่มอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ดังนี้

- หลักสูตรควรเสริมความรู้ในด้านสถิติให้มากขึ้น และสามารถนำมาใช้ประยุกต์ได้ เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลสถิติมาประมวลผลในการปฏิบัติงาน
- แนะนำให้หลักสูตร สร้างรายวิชาที่เกี่ยวกับการนำเสนอให้มากขึ้น หรือโดยเฉพาะ เพื่อให้นิสิตได้ฝึกพูดหรือฝึกการนำเสนอและการแสดงออก
- บางรายวิชาในทั้งสองสาขามีเนื้อหาที่ทับซ้อนกัน และสามารถบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อส่งเสริมให้นิสิตสามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีในหลากหลายบริบทได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร พบข้อเสนอแนะสำคัญที่สามารถนำมาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะของนิสิตได้ ดังนี้

1. เสริมความรู้ด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปฏิบัติ

หลักสูตรปัจจุบันยังขาดเนื้อหาที่เน้นการประยุกต์ใช้สถิติในงานวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในกระบวนการปฏิบัติงานจริงและการทำวิจัย จึงควรเพิ่มรายวิชาหรือปรับปรุงเนื้อหาในวิชาที่มีอยู่ให้ครอบคลุมทักษะด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เน้นการใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อประมวลผลข้อมูล รวมถึงการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้นิสิตได้ฝึกฝนทักษะในการวิเคราะห์และตีความข้อมูล

2. เพิ่มการฝึกฝนทักษะการนำเสนอและการสื่อสารอย่างเป็นระบบ

นิสิตขาดทักษะในการนำเสนอและการสื่อสาร ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้และข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการทำงานจริง จึงควรเพิ่มรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการนำเสนอและการสื่อสารที่เปิดโอกาสให้นิสิตได้ฝึกฝนการนำเสนอผลงาน การสื่อสารเชิงปากเปล่า และการใช้สื่อดิจิทัลในการนำเสนอข้อมูล รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะและการประเมินผลจากเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารในหลากหลายรูปแบบ

3. บูรณาการทักษะสถิติและการนำเสนอในโครงงานและการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

นิสิตมักขาดความเข้าใจในการประยุกต์ใช้สถิติและการนำเสนอในโครงงานหรือการวิจัย ทำให้ขาดทักษะการวิเคราะห์และการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม จึงควรเพิ่มกิจกรรมที่บูรณาการทั้งทักษะสถิติและการนำเสนอในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำโครงงานที่นิสิตต้องวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและนำเสนอผลลัพธ์ในรูปแบบรายงานหรือการนำเสนอปากเปล่า ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างทักษะการวิเคราะห์ การตีความข้อมูล และการสื่อสารได้อย่างครบถ้วน

4. ลดสายวิชาเหลือ 1 สายวิชาเพื่อให้ให้นิสิตสามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีในหลากหลาย

ปัจจุบันหลักสูตรมีการแบ่งออกเป็น 2 สาขาที่มีเนื้อหาบางส่วนทับซ้อนกัน ส่งผลให้นิสิตอาจมีข้อจำกัดในการเลือกเรียนข้ามสาขาและขาดโอกาสในการบูรณาการความรู้จากทั้งสองด้าน ดังนั้น ควรพิจารณาปรับโครงสร้างหลักสูตรโดยลดการแบ่งแยกสายวิชาเหลือเป็นหลักสูตรเดียวที่ครอบคลุมองค์ความรู้ที่สำคัญจากทั้งสองสาขา เพื่อให้นิสิตสามารถเรียนรู้ได้อย่างครอบคลุมและมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

กลุ่มผู้ใช้บัณฑิต: โดยข้อมูลจากผู้ใช้บัณฑิตได้มาจากการสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และหน่วยงานที่นิสิตและบัณฑิตในหลักสูตรได้เข้าไปฝึกงานหรือทำงาน ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นข้อมูลความต้องการของกลุ่มผู้ใช้บัณฑิต ดังนี้

- ทักษะความรู้พื้นฐานทางเคมีของนิสิตอยู่ในระดับที่ดี
- หลักสูตรควรเสริมความรู้ในด้านสถิติให้มากขึ้น และสามารถนำมาใช้ประยุกต์ได้ เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลสถิติมาประมวลผลในการปฏิบัติงาน
- หลักสูตรเพิ่มเติมในส่วนของการนำเสนองานและทักษะการสื่อสาร และส่งเสริมในเชิงปฏิบัติให้แก่นิสิตมากขึ้น เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริง สิ่งเหล่านี้มักจะพบเจอในทุกวัน
- การร่วมทำโปรเจค ได้เข้าใจถึงหลักการ ขั้นตอนการปฏิบัติ ซึ่งนิสิตส่วนใหญ่มักจะไม่เข้าใจในขั้นตอนการเริ่มดำเนินการ ไม่เข้าใจถึงเป้าหมายหรือผลลัพธ์ จึงอยากให้นิสิตได้มีส่วนร่วมได้ลงมือทำโปรเจคนั้นจริงๆ
- เพิ่มทักษะความรู้พื้นฐานภาษาอังกฤษ มีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร
- แนะนำการร่วมมือกับภาคธุรกิจ ภาคธุรกิจสามารถช่วยเหลือในเรื่องของข้อมูลหรือรายวิชาที่เกี่ยวกับผู้ประกอบการ เช่น การแนะนำใช้การปฏิบัติงานจริงในภาคธุรกิจ เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้บัณฑิต พบข้อเสนอแนะสำคัญที่สามารถนำมาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานและองค์กรได้ ดังนี้:

1. เสริมทักษะด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

แม้ว่านิสิตจะมีทักษะพื้นฐานทางเคมีที่ดี แต่ขาดความรู้ด้านสถิติที่เพียงพอ ทำให้นิสิตไม่สามารถนำข้อมูลสถิติมาประมวลผลและวิเคราะห์ในงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรเสริมเนื้อหาด้านสถิติในหลักสูตรให้เข้มข้นขึ้น โดยสอนทักษะการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลและการประยุกต์ใช้ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี รวมถึงการใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นในปัจจุบัน

2. การทำโปรเจคและการลงมือปฏิบัติจริง

นิสิตยังขาดความเข้าใจในขั้นตอนการเริ่มต้นและการดำเนินการโปรเจคอย่างเป็นระบบ ไม่เข้าใจเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ จึงควรมีการปรับรูปแบบการทำโปรเจคในหลักสูตรให้เป็นแบบที่นิสิตได้มีส่วนร่วมตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการ และการประเมินผลจริง เพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้และเข้าใจขั้นตอนการทำงานอย่างครบถ้วน รวมถึงพัฒนาทักษะการวางแผนและการแก้ปัญหา

3. เสริมทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสภาพแวดล้อมการทำงาน

ผู้ใช้บัณฑิตพบว่าบัณฑิตที่จบใหม่มีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษไม่เพียงพอในการติดต่อสื่อสารทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมการทำงานระดับนานาชาติหรือในองค์กรที่มีการติดต่อกับต่างประเทศ เพิ่มรายวิชาหรือกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษโดยเฉพาะที่ครอบคลุมทั้งการอ่าน การเขียน และการพูดเพื่อเตรียมบัณฑิตให้สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารในที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการใช้ภาษาอังกฤษในสื่อดิจิทัลและการสื่อสารทางวิชาการ

4. ส่งเสริมการร่วมมือกับภาคธุรกิจและการฝึกปฏิบัติงานจริง

บัณฑิตจบใหม่บางคนขาดประสบการณ์จากการทำงานจริง ทำให้ขาดทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาในสถานการณ์จริงในองค์กร หลักสูตรจึงควรสนับสนุนให้นิสิตฝึกงานในภาคธุรกิจและโครงการร่วมมือกับองค์กรหรือภาคธุรกิจมาหขึ้น โดยมีการสนับสนุนจากภาคธุรกิจในการให้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานจริง เช่น การใช้เทคโนโลยี การจัดการโครงการ หรือการแก้ปัญหาจากกรณีศึกษาจริงในภาคธุรกิจ ซึ่งจะช่วยเพิ่มทักษะการปฏิบัติงานและการคิดเชิงประยุกต์ให้แก่บัณฑิต

5. สร้างรายวิชาที่เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีและทักษะด้านธุรกิจ

บัณฑิตที่จบใหม่บางคนขาดทักษะที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในภาคธุรกิจ เช่น การจัดการโครงการ การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการ จึงควรสร้างหรือปรับปรุงรายวิชาที่เน้นทักษะด้านธุรกิจและเทคโนโลยีซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีในบริบทของการทำงานในภาคธุรกิจ

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร ปีการศึกษา 2563-2565

ปีการศึกษา	ข้อเสนอแนะ	การดำเนินงาน
2563	1. อัตราการคงอยู่ของนิสิตลดลง	จัดทำโครงการปรับความรู้พื้นฐานและทบทวนรายวิชาที่เป็นรายวิชาต่อเนื่องของนิสิตปี 1-3
	2. ผลการเรียนของนิสิตในแต่ละชั้นปีแตกต่างกันมาก	
2564	1. จำนวนนิสิตที่รับเข้ายังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	หลักสูตรได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่เว็บไซต์ที่ปรับปรุงใหม่ของหลักสูตร เพื่อให้นิสิตในหลักสูตรและผู้ที่สนใจหลักสูตรเข้าเยี่ยมชมและได้มีการวางแผนโปรโมทเว็บไซต์ผ่านทุกช่องทางสื่อออนไลน์
	2. กระบวนการนำผลจากการทวนสอบไปใช้ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยังไม่ชัดเจน	หลักสูตรได้นำผลการทวนสอบในรายวิชาที่นิสิตมีข้อเสนอแนะในปีการศึกษา 2564 แจ้งแก่อาจารย์ผู้สอน

ปีการศึกษา	ข้อเสนอแนะ	การดำเนินงาน
2565	1. จัดทำ CLO ของรายวิชา ให้สอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตร	แจ้งให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำ CLO ของรายวิชา ให้สอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตร
	2. กำกับและติดตามกระบวนการทวนสอบให้มีประสิทธิภาพ	จัดทำแผนกระบวนการทวนสอบอย่างเป็นระบบ
	3. กำกับติดตามการทำแบบสอบถามการประเมินหลักสูตรทั้งจากนิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต	แต่งตั้งเจ้าหน้าที่เพื่อทำหน้าที่กำกับติดตามการทำแบบสอบถามการประเมินหลักสูตรทั้งจากนิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร ปีการศึกษา 2563-2565 พบประเด็นที่ควรพัฒนาและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงหลักสูตร ดังนี้ อัตราการคงอยู่ของนิสิตลดลง แม้จะมีการจัดทำโครงการปรับความรู้พื้นฐานสำหรับนิสิตปี 1-3 แล้ว แต่ยังควรมีการติดตามผลและพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การให้คำปรึกษาเฉพาะบุคคลเพื่อช่วยเหลือนิสิตที่มีปัญหา อีกทั้งผลการเรียนของนิสิตในแต่ละชั้นปีแตกต่างกันอย่างมาก ควรปรับวิธีการเรียนการสอนให้หลากหลาย โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองตามศักยภาพของนิสิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ นอกจากนี้จำนวนผู้สมัครเข้าหลักสูตรยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย แม้จะมีการปรับปรุงเว็บไซต์และประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์แล้ว แต่ควรเสริมกลยุทธ์การประชาสัมพันธ์ เช่น การจัดกิจกรรมแนะแนวการศึกษาและสร้างความร่วมมือกับโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการรับรู้และความสนใจจากกลุ่มเป้าหมาย ในด้านการนำผลทวนสอบไปใช้ ควรปรับปรุงแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการนำผลไปปรับปรุงการสอนได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ การจัดทำ CLO ของรายวิชาควรสอดคล้องกับ PLO ของหลักสูตรมากขึ้น ควรมีการอบรมและให้คำแนะนำแก่อาจารย์ผู้สอนเพื่อให้สามารถวางแผนการเรียนการสอนได้ตามเป้าหมายของหลักสูตร พร้อมทั้งมีการติดตามผลการทวนสอบอย่างต่อเนื่องผ่านการจัดตั้งคณะทำงานที่รับผิดชอบ และการประเมินแบบสอบถามจากนิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต ควรนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงหลักสูตรอย่างเป็นระบบ เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและเพิ่มความพึงพอใจของทุกกลุ่มผู้ใช้บัณฑิต

จากการวิเคราะห์ความต้องการของนิสิตปัจจุบัน บัณฑิตสำเร็จการศึกษา อาจารย์ และผู้ใช้บัณฑิต พบว่ามีหลายประเด็นที่สามารถนำมาพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและสอดคล้องกับพันธกิจและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่มุ่งเน้นการเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ วิจัย และสร้างนวัตกรรมระดับโลกเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ การเสริมเนื้อหาและทักษะที่ทันสมัยเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและตลาดแรงงาน เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้สถิติ การคิดเชิงนวัตกรรม การสื่อสารภาษาอังกฤษในบริบทวิชาการและธุรกิจ และการบูรณาการความรู้ทางเคมีโดยการปรับลดสายวิชาเหลือ 1 สายวิชาเพื่อส่งเสริมให้นิสิตสามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีในหลากหลายบริบทได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การพัฒนาวิธีการวัดผลและการประเมินผลให้ครอบคลุมทักษะที่แท้จริงของนิสิต การเพิ่มตัวเลือกวิชาเลือกที่สอดคล้องกับทักษะในยุคดิจิทัล การสนับสนุนให้นิสิตมีส่วนร่วมในโครงงานและการปฏิบัติงานจริง รวมถึงการร่วมมือกับภาคธุรกิจในการฝึกงานและทำโปรเจคร่วมกัน ทั้งหมดนี้จะช่วยเสริมสร้างความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเป็นบัณฑิตที่มีความพร้อมในระดับนานาชาติและสอดคล้องกับพันธกิจในการพัฒนาคนและสังคม พร้อมทั้งสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน

จากข้อมูลรายงานวิจัยสถาบัน สามารถนำข้อมูลความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักมาทำการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO ได้ดังนี้

PLO1 สามารถแก้ปัญหาด้านเคมีที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี

จากการวิเคราะห์ความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก พบว่าการมีพื้นฐานความรู้ทางเคมีที่ดีและสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับบัณฑิตในการเผชิญกับปัญหาและสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกปัจจุบัน ซึ่งมักจะมีความซับซ้อนและต้องการการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลากหลายมุมมอง บัณฑิตที่สำเร็จ

การศึกษาจากหลักสูตรนี้ควรมีทักษะความรู้พื้นฐานทางเคมีที่ดี ซึ่งรวมถึงความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของเคมีและสามารถใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีในการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

PLO2 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการวิจัยด้านเคมีโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ พร้อมทั้งบูรณาการความรู้ทางเคมีกับศาสตร์อื่น ๆ ได้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พบว่าในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และดำเนินการวิจัยในสาขาวิชาเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในงานวิจัยที่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากและซับซ้อน การใช้เครื่องมือดิจิทัลในการประมวลผลข้อมูลเชิงสถิติ การจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือการใช้ฐานข้อมูลวิจัยที่ทันสมัยจะช่วยให้กระบวนการวิจัยมีความแม่นยำและรวดเร็วมากขึ้น บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรจึงต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเคมี การใช้เครื่องมือดิจิทัลในการสร้างโมเดลทางเคมี การเข้าถึงและใช้ฐานข้อมูลวิจัยออนไลน์ รวมถึงการใช้เครื่องมือในการนำเสนอข้อมูลวิจัยอย่างมืออาชีพ โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเหล่านี้จะต้องอยู่ในกรอบของจรรยาบรรณของนักเคมี ซึ่งจะต้องยึดถือหลักการเคารพลิขสิทธิ์และการให้เครดิตผลงานของผู้อื่นอย่างเคร่งครัด รวมถึงการปฏิบัติตามมาตรฐานทางวิชาการในการหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานหรือการขโมยข้อมูลจากแหล่งที่มาอื่น การพัฒนาทักษะในด้านนี้จะช่วยให้บัณฑิตสามารถทำงานวิจัยได้อย่างมีจริยธรรมและเป็นมืออาชีพในสาขาวิชาเคมี

PLO3 สามารถสื่อสารข้อมูลทางเคมี ทั้งในรูปแบบของรายงานและการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พบว่าการสื่อสารและนำเสนอข้อมูลทางเคมีที่ได้จากการวิจัยเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักเคมี โดยเฉพาะในการเผยแพร่ผลการวิจัยให้ผู้อื่นเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ต้องมีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลทางเคมีทั้งในรูปแบบของรายงานวิจัยที่มีความชัดเจนและถูกต้อง รวมถึงการนำเสนอข้อมูลแบบปากเปล่าให้มีความกระชับและสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ บัณฑิตยังต้องมีความรู้พื้นฐานด้านสถิติเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยและสื่อสารผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยทั้งหมดนี้จะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง

PLO4 สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมและสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พบว่าในปัจจุบันการทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะเป็นกลุ่มและทักษะในการแก้ปัญหาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการดำเนินงานทั้งในภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้บัณฑิตจากหลักสูตรนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในรูปแบบของทีม โดยมีความสามารถในการสื่อสาร ประสานงาน และประนีประนอมกับสมาชิกในทีมเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน นอกจากนี้ยังต้องสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านเทคโนโลยี วิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในการหาทางออกสำหรับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บัณฑิตสามารถทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

จากการประชุมหลักสูตรที่จัดโดยกรรมการพัฒนาหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ (หลักสูตรนานาชาติ) มีข้อเสนอแนะดังนี้

โครงสร้างหลักสูตร

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ) พ.ศ.2564 ได้กำหนด โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
-กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต

- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

เพื่อให้ในการจัดการหลักสูตรตอบสนองความต้องการของนิสิต หลักสูตรจึงปรับตามโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ตามคู่มือหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มก. พ.ศ. 2567

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต
2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
   - ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
   - ด้านภาวะผู้นำ
   - ด้านการเป็นผู้ประกอบการ
3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
   - ด้านทักษะการคิด
   - ด้านการจัดการตนเอง
   - ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต

1.2. หมวดวิชาเฉพาะ

1.2.1 วิชาเฉพาะบังคับ เนื่องจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565 ได้มีการปิดรายวิชา ปรับปรุงรายวิชาและเปิดรายวิชาใหม่ ทางคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ พิจารณาแล้วพบว่า ควรเปลี่ยนตามต้นสังกัด เนื่องเป็นรายวิชาที่จำเป็นต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ (นานาชาติ) โดยเพิ่มรายวิชาเฉพาะ จำนวน 4 วิชา คือรายวิชาเคมีอินทรีย์ รายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล และรายวิชาแนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี และทางหลักสูตรฯ ได้เปิดรายวิชาใหม่สำหรับหลักสูตรโดยเฉพาะ จำนวน 1 วิชา คือ รายวิชาเคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ

1.2.2 วิชาเฉพาะเลือก เนื่องหลักสูตรได้ดำเนินการรวมกลุ่มวิชาเคมีเชิงชีววิทยา กลุ่มวิชาเคมีวัสดุและอุตสาหกรรมแล้วนั้น คณะกรรมการพิจารณาแล้ว เห็นว่า หลักสูตรควรเปิดรายวิชาใหม่ หมวดวิชาเฉพาะเลือก ที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ จำนวน 3 วิชา คือ รายวิชาเทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบเคมี รายวิชาเทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์และการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น และรายวิชาการจำลองแบบเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับนักเคมี และเพื่อความหลากหลายในรายวิชาให้นิสิตได้เลือกเรียนจึงรายเพิ่มรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) จำนวน 2 วิชา คือ รายวิชากระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรมและรายวิชาวัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ ซึ่งมีความหลาหลายและเป็นประโยชน์ต่อนิสิตในหลักสูตร

1.3 หมวดวิชาเลือก

ในการพัฒนาหลักสูตรฯ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ ได้พิจารณาและเห็นสมควรปรับปรุงโครงสร้างของวิชาเลือกในหลักสูตร โดยการรวมกลุ่มวิชาเคมีเชิงชีววิทยาและกลุ่มวิชาเคมีวัสดุและอุตสาหกรรมเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้เกิดการบูรณาการความรู้ในทั้งสองกลุ่มวิชา โดยการปรับเปลี่ยนนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจถึงความเชื่อมโยงระหว่างเคมีชีวภาพและเคมีวัสดุศาสตร์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ การบูรณาการความรู้ในกลุ่มวิชาเหล่านี้ยังช่วยเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถต่อยอดความรู้ไปสู่การศึกษาขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตในการรับมือกับเทคโนโลยีใหม่ๆ และปัญหาที่เกิดขึ้นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องในอนาคต โดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวัสดุและเทคโนโลยีใหม่

สรุปการศึกษา

หลังจากการประเมินโครงสร้างหลักสูตร รายวิชาของหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร โปรแกรมการศึกษา และ จำนวนหน่วยกิต แผนการรับนิสิต ของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ได้เห็นควรปรับตามโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ตามคู่มือหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มก. พ.ศ. 2567 ซึ่งหมวดนี้เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยการเชื่อมโยงความรู้สาขาต่างๆและทักษะการเรียนรู้หลายๆทักษะเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายช่วยให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้ไปผสมผสานกันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

สำหรับหมวดวิชาเฉพาะ วิชาเฉพาะบังคับ เพิ่มรายวิชาเฉพาะ จำนวน 4 วิชา คือรายวิชาเคมีอินทรีย์ รายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล และรายวิชาแนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี และทางหลักสูตรฯ ได้เปิดรายวิชาใหม่สำหรับหลักสูตรโดยเฉพาะ จำนวน 1 วิชา คือ รายวิชาเคมีอนินทรีย์สำหรับเคมีบูรณาการ

สำหรับหมวดวิชาเลือก ได้รวมสองกลุ่มวิชาเข้าด้วยกันคือกลุ่มวิชาเคมีเชิงชีววิทยา และกลุ่มวิชาเคมีวัสดุและอุตสาหกรรม เพื่อลดความซ้ำซ้อนของหลักสูตร และทำให้เกิดการบูรณาการความรู้ทั้งสองสายวิชาเข้าด้วยกันและนำไปต่อยอดในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต มุ่งเน้นความร่วมมือกับภาคธุรกิจ เพื่อให้นิสิตได้มีประสบการณ์จริงในการปฏิบัติงาน การเสริมความรู้ในด้านสถิติ และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประยุกต์ ประมวลผลในการปฏิบัติงานจริง เพิ่มทักษะความรู้พื้นฐานภาษาอังกฤษ และภาษาอื่น ๆ มีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร ส่งเสริมการนำเสนอข้อมูล ให้เป็นกระบวนการในการทำงาน เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจในสิ่งที่นำเสนอ

รายงานผลการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีบูรณาการ(หลักสูตรนานาชาติ)
ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568
วันที่ 20 มิถุนายน 2566 ผ่านห้องประชุมออนไลน์ระบบ ZOOM

รายชื่อผู้เข้าร่วมการวิพากษ์หลักสูตร

ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายนอก

1. ดร.วรรณนิภา อมาตยกุล ประธานบริษัท ออโรเม็กซ์ จำกัด
2. คุณยุวดี เอี่ยมสนธิทรัพย์ ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท ซีลิค จำกัด (มหาชน)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.	รศ.ดร.พิทักษ์	เชื้อวงศ์	ประธานหลักสูตร
2.	รศ.ดร.พัชรีนารถ	ทรัพย์อาภากร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3.	ดร.กัลตวิทย์	วิทโยฬารโกวิท	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
4.	ดร.ธารินี	สาลีโภชน์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
5.	ดร.พงษ์ศักดิ์	โล้วมั่นคง	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
6.	ดร.พรรณนรี	ศรีน้อย	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
7.	นางสาวพิชญาภรณ์	ขุนชุ่ม	เลขานุการ

ผู้เข้าร่วมประชุม

1. ดร.กัลตวิทย์ วิทโยฬารโกวิท

เริ่มประชุมเวลา 13.00 น.

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคการศึกษาและภาคเอกชน ประกอบด้วย คุณยุวดี เอี่ยมสนธิทรัพย์ ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท ซีลิค จำกัด (มหาชน) และ ดร.วรรณนิภา อมาตยกุล ประธานบริษัท ออโรเม็กซ์ จำกัด เสนอความเห็นต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีบูรณาการ(นานาชาติ) ฉบับ พ.ศ. 2568 ดังนี้

ผู้วิพากษ์ ดร.วรรณนิภา อมาตยกุล

- ความรู้พื้นฐานทางเคมี ควรอยู่ในระดับที่ดีมาก
- หลักสูตรควรเสริมความรู้ในด้านสถิติให้มากขึ้น และสามารถนำมาใช้ประยุกต์ได้ เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลสถิติมาประมวลผลในการปฏิบัติงาน
- ปัญหาในการนำข้อมูลมาประมวลผล พบว่า บัณฑิตส่วนใหญ่มักจะไม่ทราบว่าจะต้องประมวลผลในรูปแบบใด เช่น แผนภูมิที่ใช้จุด แท่ง ภาพ หรือเส้น เป็นต้น
- ความรู้พื้นนฐานภาษาอังกฤษ มีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร
- รูปแบบการนำเสนองาน (Presentation) กับความเหมาะสมในการใช้งาน
  1. สื่อที่ใช้ในการนำเสนอ สื่อนำเสนอที่ดี ควรมีความโดดเด่น น่าสนใจ

2. วิธีการนำเสนอ การนำเสนอข้อมูลเป็นกระบวนการในการทำงาน เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจในสิ่งที่ผู้นำเสนอข้อมูลต้องการให้ผู้ฟังรับรู้การนำเสนองานเป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอข้อมูล ซึ่งนิยมนำเสนอในรูปแบบที่สามารถจับต้องหรือใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกระบวนการทำงานนั้นๆ ได้
3. การเขียนรายงาน ลักษณะเหมือนกับการเขียนเรียงความ ควรมีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นลำดับ มีระเบียบ ดูง่าย ไม่สับสน
4. บุคลิกภาพในการนำเสนอ การแต่งกาย การใช้ภาษา การใช้เสียง/จังหวะการพูด การแสดงออกที่เหมาะสม

- การร่วมทำโปรเจค ได้เข้าใจถึงหลักการ ขั้นตอนการปฏิบัติ ซึ่งนิสิตส่วนใหญ่มักจะไม่เข้าใจในขั้นตอนการเริ่มดำเนินการ ไม่เข้าใจถึงเป้าหมายหรือผลลัพธ์ จึงอยากให้นิสิตได้มีส่วนร่วมได้ลงมือทำโปรเจคนั้นจริงๆ
- แนะนำให้หลักสูตร สร้างรายวิชาที่เกี่ยวกับการนำเสนอให้มากขึ้น หรือโดยเฉพาะ เพื่อให้นิสิตได้ฝึกพูดหรือฝึกการนำเสนอและการแสดงอออก

ผู้วิพากษ์ คุณยุวดี เอี่ยมสนธิทรัพย์

- ปัญหาที่ผู้ใช้บัณฑิตมักจะพบบ่อยๆกับนิสิตจบใหม่คือ นิสิตจบใหม่จะไม่เข้าใจบริบทของการวิเคราะห์ การสื่อสาร มุมมองในการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการนำเสนอ
- เพิ่มเติมในส่วนของการนำเสนองานและทักษะการสื่อสาร หลักสูตรควรส่งเสริมในเชิงปฏิบัติให้แก่นิสิตมากขึ้น เนื่องจากในการทำงานจริง สิ่งเหล่านี้มักจะพบเจอในทุกวัน
- แนะนำการร่วมมือกับภาคธุรกิจ ภาคธุรกิจสามารถช่วยเหลือในเรื่องของข้อมูลหรือรายวิชาที่เกี่ยวกับผู้ประกอบการ เช่น การแนะนำใช้การปฏิบัติงานจริงในภาคธุรกิจ เป็นต้น

สิ้นสุดการประชุม 15.00 น.