

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต(หลักสูตร 4 ปี)  
สาขาวิชาเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25501571102823  
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอื่น

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถสื่อสารภาษาไทยได้

#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 เป็นหลักสูตรปรับปรุงพุทธศักราช 2559

6.2 เริ่มใช้ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

6.3 คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร เห็นสมควรให้เสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย

ในคราวการประชุมครั้งที่ 1/2559 เมื่อวันที่ 15 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

6.4 สภามหาวิทยาลัย เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย

ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2559 เมื่อวันที่ 28 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559

6.5 คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตร เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อ

สภามหาวิทยาลัยในคราวประชุมครั้งที่ 3/2559 เมื่อวันที่ 9 เดือน เมษายน พ.ศ. 2559

6.6 สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร

ในคราวประชุมครั้งที่ 3/2559 เมื่อวันที่ 29 เดือน เมษายน พ.ศ. 2559

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีในปีการศึกษา 2562

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักเคมีในห้องปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์

8.2 ผู้สอนวิชาเคมี

8.3 ตัวแทนจำหน่ายวัสดุ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์

8.4 ประกอบอาชีพอิสระหรืออาชีพอื่นในสาขาที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ตำแหน่งวิชาการ หมายเลขบัตรประชาชน	คุณวุฒิ/ สาขาวิชา	สถาบันการศึกษาที่สำเร็จ	
		มหาวิทยาลัย	ปี
1. นายประยูร ดำรงค์รัช* ผู้ช่วยศาสตราจารย์	กศ.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2526
	กศ.บ. เกียรตินิยม อันดับ 2 (เคมี)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา	2522
2. ดร. อรวรรณ ทิพย์มณี* อาจารย์	ปร.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2558
	วท.ม. (เคมีวิเคราะห์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544
	วท.บ. เกียรตินิยม อันดับ 2 (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2539
3. นางอาอีเซาะส์ เบ็ญหาวัน* อาจารย์	วท.ม. (เคมีอินทรีย์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552
	วท.บ. เกียรตินิยม อันดับ 2 (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550
4. ดร. ฮาซัน ดอปอ อาจารย์	ปร.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2558
	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	2549
5. นางสาวอุบล ต้นสม อาจารย์	วท.ม. (วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ-ชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2541
	กศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา	2538

หมายเหตุ \* หมายถึงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การปรับปรุงหลักสูตรจะสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ที่จะมีผลบังคับใช้ในช่วงปี พ.ศ.2560-2564 ซึ่งประเทศไทยจะยังคงประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ อาทิ กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัย

ธรรมชาติที่รุนแรง ประกอบกับสภาวการณ์ด้านต่างๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่ยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน เช่น ปัญหาประสิทธิภาพของการผลิตความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม เป็นต้น ทำให้การพัฒนาในช่วงแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 12 จำเป็นต้องยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ ดังนี้ (1) การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (2) คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม (3) การสนับสนุนและส่งเสริมแนวคิดการปฏิรูปประเทศ (4) การพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข นอกจากนี้ประเทศไทยต้องปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจโลกแบบหลายศูนย์กลาง รวมทั้งภูมิภาคเอเชียโดยเฉพาะการรวมกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่และกลุ่มประเทศอาเซียนซึ่งกลุ่มเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ การรวมกลุ่มในภูมิภาคเอเชียภายใต้กรอบการค้าเสรีของอาเซียนกับจีน ญี่ปุ่น และอินเดีย และการเป็นประชาคมอาเซียนในปี 2559 เป็นต้นไป รวมทั้งกรอบความร่วมมืออื่นๆ อาทิกรอบความร่วมมือเอเชีย-แปซิฟิก จะมีผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของไทย โดยเฉพาะการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่จะรองรับการรวมกลุ่มเศรษฐกิจ รวมถึงการประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะผสมผสานกับจุดแข็งของสังคมในบริบทของจังหวัดชายแดนภาคใต้

การพัฒนาทรัพยากรบุคคลที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงข้างต้น โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์สาขาเคมี จึงมีความสำคัญในการสร้างความพร้อมการแข่งขันของประเทศไทยในภูมิภาคเขตการค้าเสรีประชาคมอาเซียนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา เขตพัฒนาสามเหลี่ยมเศรษฐกิจอินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย (IMT-GT) แผนการพัฒนาเขตการศึกษาพื้นที่พิเศษจังหวัดชายแดนภาคใต้ ตลอดจนแผนพัฒนาหลักสูตรและการรับนักเรียนระยะ 15 ปี ของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของกรอบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมต่างๆซึ่งต้องใช้บุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม

ในการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรนี้ คณะกรรมการได้คำนึงถึงสถานะแวดล้อมที่ตั้งของมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นเขตพื้นที่การศึกษาและพัฒนาพิเศษจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม ซึ่งสามารถดำรงชีวิตรวมกันอยู่อย่างสมานฉันท์และเกื้อกูลกัน ซึ่งขณะนี้ในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคใต้รัฐบาลได้ขับเคลื่อนให้เกิดเขตนิคมอุตสาหกรรมอาหารฮาลาล เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่ประกอบด้วยวัฒนธรรมไทย มลายู และจีน ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ที่แตกต่างจากภาคอื่นๆ ของประเทศ ก็จะเป็นตลาดงานที่ต้องจ้างงานหลายระดับซึ่งหนึ่งในจำนวนนั้นก็เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางเคมีอยู่ด้วย ประกอบกับการมีปัญหาความไม่สงบในพื้นที่ คนต่างจังหวัดไม่เข้ามาทำงานในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ภาวะวิกฤตก็เป็นโอกาสให้กับนักศึกษาสาขาเคมีอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งโดยลักษณะนิสัยมีความรักในท้องถิ่นไม่ค่อยไปทำงานในต่างถิ่น ในมิตินี้บัณฑิตสาขาวิชาเคมีก็จำเป็นต้องการเพื่อออกไปรับใช้สังคมในรูปแบบต่างๆ เช่น ด้านการศึกษา การวิจัยทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อต่อยอดสู่นวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของสังคมในท้องถิ่น

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ด้วยผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก จึงจำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและรองรับการแข่งขันทางการศึกษา ทางธุรกิจภาคอุตสาหกรรมทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศด้วยการผลิตบุคลากรในสาขาวิชาเคมีที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันทีและมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพรวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์ทางเคมีต่อสังคมและท้องถิ่นโดยจะต้องปฏิบัติงานอย่างมีอาชีพมีคุณธรรมจริยธรรมในวิชาชีพซึ่งสอดคล้องกับแนวนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่มุ่งสู่คลังปัญญาแห่งชายแดนใต้

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในด้านการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ องค์กรคุณภาพ และสังคมคุณภาพการปรับปรุงหลักสูตรจึงต้องเน้นผลิตบัณฑิตทางเคมีให้เป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรมจริยธรรมมีความเป็นผู้นำและมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนฐานของการบูรณาการกับการวิจัยบริการวิชาการ และเผยแพร่งานวิจัยสร้างเครือข่ายความร่วมมือการวิจัยและงานสร้างสรรค์ระหว่างสถาบันและส่งเสริมการปรับใช้หรือบูรณาการองค์ความรู้ทางเคมีต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในท้องถิ่น

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย 3 หมวดวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป บริหารการจัดการเรียนการสอนโดยคณะกรรมการหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
2. หมวดวิชาเฉพาะประกอบด้วยวิชาแกนเปิดสอนโดยสาขาวิชาเคมีฟิสิกส์ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ วิชาเฉพาะด้านบังคับ วิชาเฉพาะด้านเลือก และวิชาประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาบริหารจัดการเรียนการสอนโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตรสาขาวิชาเคมี
3. หมวดวิชาเลือกเสรี นักศึกษาเลือกเรียนตามความสนใจ ซึ่งจัดการเรียนการสอน โดยหลักสูตรต่างๆ ในมหาวิทยาลัย

### 13.2 กลุ่มรายวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาในหลักสูตรเปิดให้นักศึกษาหลักสูตรอื่นๆ ในคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตรเรียนเป็นวิชาเฉพาะด้าน เช่น กลุ่มวิชาแกน ได้แก่ วิชาเคมีทั่วไป 1 และปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 สำหรับนักศึกษาทุกหลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ส่วนวิชาเฉพาะด้านทางเคมีอื่น ๆ เช่น วิชาเคมีอินทรีย์ วิชาเคมีวิเคราะห์ วิชาเคมีอินทรีย์ และวิชาชีวเคมี เป็นวิชาบังคับเรียนเฉพาะบางหลักสูตรสายวิทยาศาสตร์บัณฑิต รวมทั้งนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 5 ปี นอกจากนี้มีวิชาเลือกเสรีที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาที่สนใจลงทะเบียนเรียนได้

### 13.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนนั้น บริหารจัดการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งจะต้องมีการประสานงานกับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ฝ่ายวิชาการคณะ และกองบริการการศึกษาในการจัดรายวิชา และจัดแผนการเรียนที่นักศึกษาในหลักสูตรนี้ต้องเรียน โดยต้องมีการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่ผู้บริหารและอาจารย์ผู้สอน ซึ่งอยู่ต่างสาขาวิชา เพื่อกำหนดเนื้อหาและกลยุทธ์การสอนตลอดจนการวัดและประเมินผล ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และไม่ต่ำกว่ามาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรู้และทักษะทางเคมี ตลอดจนสามารถปรับใช้องค์ความรู้เพื่อพัฒนาและแก้ปัญหาในระดับท้องถิ่น ระดับชาติและอาเซียนได้อย่างเหมาะสม บนพื้นฐานของจรรยาบรรณวิชาชีพและคุณธรรมจริยธรรม

#### 1.2 ความสำคัญ

ความสามารถในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นดัชนีที่สำคัญสำหรับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน ดังนั้นการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานและการมีผลงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีความสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ วิชาเคมีนับเป็นสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญที่ประเทศไทยยังขาดแคลนบุคลากรในสาขานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ววิชาเคมีจัดเป็นศาสตร์ที่มีความลุ่มลึกทางวิชาการ และมีลักษณะที่สามารถสร้างองค์ความรู้ที่นำไปสู่นวัตกรรมที่เกิดประโยชน์ได้หลากหลาย ดังนั้นการผลิตนักวิทยาศาสตร์ในสาขาเคมีที่มีคุณภาพจะตอบสนองความต้องการของประเทศ และช่วยสนับสนุนการพึ่งพาตนเองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ในระยะยาว การผลิตบัณฑิตในสาขาวิชาเคมีจะช่วยเสริมความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่เป็นเสาหลักต่อความมั่นคงของการดำรงชีพอยู่ในสังคมของโลก เทคโนโลยีที่มีพัฒนาการอยู่ตลอดเวลา การเพิ่มสัดส่วนการผลิตบัณฑิตของสถาบันอุดมศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานทั้งภาพรวมของประเทศและในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ให้สูงขึ้นให้สอดคล้องกับศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยคาดหมายว่ากำลังคนที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น จะเป็นต้นทุนทางปัญญาในการพัฒนาและแก้ปัญหาทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศได้ต่อไป

### 1.3 วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมีมีวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิตเพื่อให้เป็นผู้มีสมรรถนะดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ มีจิตอาสา
2. มีความรู้และทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี สามารถประกอบอาชีพอิสระตลอดจนทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงงานต่าง ๆ ทั้งของรัฐและเอกชน
3. สามารถทำวิจัยจากภูมิปัญญาท้องถิ่น และส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนนั้น ตลอดจนช่วยป้องกันและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมีให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สกอ.กำหนด	-ปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนดโดยอิงเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของสกอ. -ติดตามประเมินการใช้หลักสูตรตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ	-เอกสารปรับปรุงหลักสูตร -รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน	- ติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการของสถานประกอบการในวิชาชีพที่เกี่ยวข้องและความก้าวหน้าทางวิชาการ	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบัณฑิตในสถานประกอบการและหน่วยงานราชการ - ความพึงพอใจในทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิตโดยเฉลี่ยในระดับดี
-พัฒนาบุคลากรสายผู้สอนสายสนับสนุน และสื่อการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐาน เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการของหลักสูตร	- สนับสนุนบุคลากรให้ศึกษาต่อ ร่วมประชุมวิชาการ ฝึกอบรม เพื่อพัฒนาจัดการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการแก่สังคม -จัดหาสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด	-แผนพัฒนาของบุคลากร -รายงานสรุปผลการดำเนินงานของหลักสูตรในด้านการสอน วิจัย และบริการวิชาการ

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบการจัดการศึกษา

ระบบทวิภาค

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนให้เป็นไปตามข้อบังคับ ระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคเรียนที่ 1 ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ภาคเรียนที่ 2 ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) หรือเทียบเท่า และให้เป็นไปตามข้อบังคับระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คือมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมเฉพาะวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไม่ต่ำกว่า 2.00

2.2.3 สำหรับนักศึกษาต่างประเทศต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาเทียบเท่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ที่เป็นไปตามข้อบังคับ ระเบียบ และประกาศ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และมีความสามารถในการสื่อสารภาษาไทยได้ดี

#### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ปัญหาของนักศึกษาที่จะสมัครเข้าเรียนในหลักสูตรนี้ จากผลการศึกษาความต้องการและจำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร และจากประสบการณ์การสอนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในปีการศึกษาที่ผ่านมาพบว่านักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษความรู้พื้นฐานวิชาเคมี ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหานักศึกษาในข้อ 2.3

จัดสอนเสริมและปรับพื้นฐานใหม่สำหรับนักศึกษาแรกเข้าโดยเฉพาะและชั้นปีอื่นๆ ตามความเหมาะสมได้แก่ พื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษ ความรู้พื้นฐานวิชาเคมี คณิตศาสตร์พื้นฐาน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และจัดการทดสอบวัดผลประเมินผลหลังจากจัดสอนเสริมและปรับพื้นฐานแล้ว เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงความรู้พื้นฐานของนักศึกษาที่ยังมีปัญหาอยู่ และทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน อีกทั้งมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำ



## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ระดับปริญญาตรี (4ปี)					
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	30

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	งบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าธรรมเนียมการศึกษาคนละ 10,000 บาทต่อภาคการศึกษา	600,000	1,200,000	1,800,000	2,400,000	2,400,000
2. เงินอุดหนุนจากรัฐบาลคนละ 2,700 บาทต่อปี	81,000	162,000	234,000	324,000	324,000
รวมรายรับ	681,000	1,362,000	2,034,000	2,724,000	2,724,000

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายจ่าย	งบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. เงินคงคลังร้อยละ 20	136,200	272,400	406,800	544,800	544,800
2. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย ร้อยละ 40	272,400	544,800	813,600	1,089,600	1,089,600
3. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ร้อยละ 40	272,400	544,800	813,600	1,089,600	1,089,600
รวม	681,000	1,362,000	2,043,000	2,724,000	2,724,000
จำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	18,160	18,160	18,160	18,160	18,160

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

มีระบบการเทียบโอนหน่วยกิตโดยให้เป็นไปตามข้อบังคับ ระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกนกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน และกลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพ-สหกิจศึกษา) และหมวดวิชาเลือกเสรีโดยมีโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

<b>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>30</b>	<b>หน่วยกิต</b>
กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>95</b>	<b>หน่วยกิต</b>
กลุ่มวิชาแกน	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	71	หน่วยกิต
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	ไม่น้อยกว่า	46	หน่วยกิต
วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
วิชาประสบการณ์วิชาชีพ-สหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## 3.1.3 รายวิชา

รายวิชาตามโครงสร้าง หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ดังนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ไม่น้อยกว่า	หน่วยกิต
	1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12	หน่วยกิต
	บังคับเรียน	10	หน่วยกิต
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)	
2100101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	2(1-2-3)	
2100102	การพัฒนาทักษะการพูดและการเขียน Speaking and Writing Skills Development	2(1-2-3)	
2100104	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและพัฒนการเรียนรู้ English for Communication and Learning Development	2(1-2-3)	
2100107	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Melayu for Communication	2(1-2-3)	
2100108	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสารและพัฒนการเรียนรู้ Melayu for Communication and Learning Development	2(1-2-3)	
*2100115	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	2(1-2-3)	
*2100117	ภาษาไทยเพื่อการประกอบอาชีพ Thai for Careers	2(1-2-3)	
หมายเหตุ *	หมายถึง รายวิชาสำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า (โดยไม่ต้องเรียนวิชา 2100101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร และ 2100104 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและพัฒนการเรียนรู้)		
	เลือกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต		
2100103	หลักการอ่านและการเขียนคำไทย Principles of Reading and Writing Thai Words	2(2-0-4)	
2100105	การพัฒนาทักษะการพูดและการอ่านภาษาอังกฤษ Development of Speaking and Reading Skills in English	2(1-2-3)	
2100106	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน English for Reading and Writing Development	2(1-2-3)	
2100109	ภาษามลายูพื้นฐาน Basic Melayu	2(1-2-3)	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
2100110	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication	2(1-2-3)
2100111	ภาษาอาหรับพื้นฐาน Basic Arabic	2(1-2-3)
2100116	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 Engling for Communication 2	2(1-2-3)
<b>กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b>
2100112	วิทยาการแห่งความสุข Happiness Study	2(1-2-3)
2100113	สุนทรียวิจักขณ์ Aesthetics Approach	2(2-0-4)
2100114	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต Information for Life Long Learning	2(1-2-3)
2100118	ความจริงของชีวิต Truth of Life	2(2-0-4)
2100119	การพัฒนาตน Self Development	2(2-0-4)
2100120	สุนทรียภาพเพื่อชีวิต Aesthetics for Life	2(1-2-3)
<b>กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b>
2150101	สังคมวิวัฒน์ Socialization	2(2-0-4)
2150102	การจัดการทางสังคม Social Management	2(2-0-4)
2150103	ทักษะชีวิตและจิตสาธารณะ Life Skills and Public Conscious Mind	2(2-0-4)
2150108	ทักษะในการดำเนินชีวิต Skills for Life	2(1-2-3)
2150109	ชีวิตและวัฒนธรรมไทย Life and Thai Culture	2(1-2-3)

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
4100101	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Mathematics in Daily Life			น(ท-ป-อ) 2(1-2-3)
4100102	วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Science for the Quality of Life Development			2(1-2-3)
4100103	เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน Information Technology in Daily Life			2(1-2-3)
4100108	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Daily Life			2(1-2-3)
4100109	การกีฬาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Sports for the Quality of Life Development			2(1-2-3)
<b>2) หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>95</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>กลุ่มวิชาแกน</b>		<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>24</b>	<b>หน่วยกิต</b>
4101117	ฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physic			3(3-0-6)
4101118	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physic Laboratory			1(0-3-0)
4102101	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1			3(3-0-6)
4102102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory 1			1(0-3-0)
4102103	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2			3(3-0-6)
4102104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory 2			1(0-3-0)
4103192	ชีววิทยาพื้นฐาน Fundamental Biology			3(3-0-6)
4103193	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน Fundamental Biology Laboratory			1(0-3-0)
4109101	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 Calculus for Sciences 1			3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4109102	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์2 Calculus for Sciences 2	3(3-0-6)
2108250	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี English for Chemistry	2(2-0-4)
	<b>กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน</b>	
	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	
	<b>ไม่น้อยกว่า 71</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>ไม่น้อยกว่า 46</b>	<b>หน่วยกิต</b>
4102216	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)
4102217	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
4102318	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	3(3-0-6)
4102319	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
4102220	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1	3(3-0-6)
4102221	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
4102322	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2	3(3-0-6)
4102323	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
4102224	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
4102225	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
4102326	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(3-0-6)
4102327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
4102228	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry 1	3(3-0-6)
4102229	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4102230	ความปลอดภัยทางเคมี Chemical Safety	3(3-0-6)
4102331	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry 2	3(3-0-6)
4102332	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
4102333	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)
4102334	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)
4102335	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ Instrumental Analysis	3(2-2-5)
4102436	สัมมนาทางเคมี Seminar in Chemistry	1(0-2-1)
4102437	โครงการเคมี Chemistry Project	2(1-2-3)
<b>วิชาเฉพาะด้านเลือก</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต</b>
ต้องเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต จาก 6 สาขาวิชา		
4102438	หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry	2(2-0-4)
<b>1. สาขาเคมีอินทรีย์</b>		
4102439	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ * Natural Product Chemistry	3(2-2-5)
4102340	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ Spectroscopy for Organic Chemistry	3(2-2-5)
4102441	พลังงานทางเลือกทางเคมี Alternative Energy of Chemistry	2(2-0-4)

## 2. สาขาเคมีอนินทรีย์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4102442	วัสดุอนินทรีย์และการตรวจสอบเบื้องต้น Inorganic Materials and Basic Characterizations	2(2-0-4)
4102443	เคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก Organometallic Chemistry	3(3-0-6)
4102444	เคมีชีวอนินทรีย์ Bio-inorganic Chemistry	2(2-0-4)
4102445	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอนินทรีย์ Spectroscopy for Inorganic Chemistry	3(3-0-6)

## 3. สาขาเคมีเชิงฟิสิกส์

4102446	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Chemistry	3(3-0-6)
4102447	เคมีพื้นผิว Surface Chemistry	3(3-0-6)
4102448	วิทยาการใหม่ในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ New Technology in Physical Chemistry	2(2-0-4)

## 4. สาขาเคมีวิเคราะห์

4102449	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือขั้นสูง Advanced Instrumental Analysis	2(2-0-4)
4102450	วิทยาการใหม่ในสาขาเคมีวิเคราะห์ New Technology in Analytical Chemistry	2(2-0-4)

## 5. สาขาชีวเคมี

4102451	เคมีอาหาร Food Chemistry	3(2-2-5)
4102452	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	3(3-0-6)
4102453	วิทยาการใหม่ในสาขาชีวเคมี New Technology in Biochemistry	2(2-0-4)



## 6. สาขาเคมีสหวิทยาการ

รหัสวิชา	รหัสวิชา	น(ท-ป-อ)
4102454	เคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemistry	3(2-2-5)
4102455	เคมีของยางธรรมชาติ * Chemistry of Natural Rubber	2(2-0-4)
4102456	เคมีพอลิเมอร์ Polymer Chemistry	2(2-0-4)
4102457	โลกร้อน Global Warming	2(2-0-4)
4102458	การวิเคราะห์อาหารฮาลาล * Halal Food Analysis	3(2-2-5)
4102459	นวัตกรรมการเป่าแก้ว * Innovation of Glass Blowing	2(1-2-3)
4102460	เคมีสำหรับนิติวิทยาศาสตร์ * Chemistry for Forensic Science	2(1-2-3)
<b>วิชาประสบการณ์วิชาชีพ-สหกิจศึกษา</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต</b>
4102561	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาทางเคมี Preparation for Professional Experience and Cooperative Education in Chemistry	2(180)
4102562	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี Professional Experience in Chemistry	5(450)
4102563	สหกิจศึกษาทางเคมี Cooperative Education in Chemistry	6(600)
<b>หมวดวิชาเลือกเสรี</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b>

ให้เลือกเรียนวิชาใดๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตรนี้

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา/ชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	4101117 ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(3-0-6)
	4101118 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
	4102101 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	4102102 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	4103192 ชีววิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)
	4103193 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	1(0-3-0)
	4109101 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		21 หน่วยกิต

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา/ชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาแกน)	4102103 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	4102104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	4109102 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3(3-0-6)
	2108250 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี	2(2-0-4)
	4102230 ความปลอดภัยทางเคมี	3(3-0-6)
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน เลือก)	เลือก (วิชาเฉพาะด้านเลือก)	2 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		20 หน่วยกิต

## ปีที่ 2ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา/ชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน บังคับ)	4102216 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	4102217 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	4102220 เคมีอนินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	4102221 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	4102224 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	4102225 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	4102228 เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
	4102229 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
<b>รวม</b>		22หน่วยกิต

## ปีที่ 2ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา/ชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน บังคับ)	4102318 เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
	4102319 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
	4102322 เคมีอนินทรีย์ 2	3(3-0-6)
	4102323 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2	1(0-3-0)
	4102326 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	4102327 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	4102331 เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
	4102332 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-0)
<b>รวม</b>		22 หน่วยกิต

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชา/ชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน บังคับ)	4102333 ชีวเคมี	4(4-0-8)
	4102334 ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
	4102335 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	3(2-2-5)
หมวดวิชาเลือกเสรี	เลือกเสรี	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		20 หน่วยกิต

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชา/ชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน เลือก)	เลือก (วิชาเฉพาะด้านเลือก)	16 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		16 หน่วยกิต

## ปีที่ 4ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสวิชาชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน บังคับ)	4102436 สัมมนาทางเคมี	1(0-2-1)
	4102437 โครงการงานเคมี	2(1-2-3)
	4102561 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาทางเคมี	2(180)
<b>รวม</b>		5 หน่วยกิต

## ปีที่ 4ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสวิชาชื่อวิชา	หน่วยกิต น(ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน บังคับ)	4102562 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	5(450)
	4102563 สหกิจศึกษาทางเคมี	6(600)
<b>รวม</b>		5-6หน่วยกิต

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า30หน่วยกิต  
 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า12หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	1)วิชาบังคับ	10 หน่วยกิต
2100101	<b>ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร</b> <b>Thai for Communication</b> ความสำคัญของภาษาไทยในฐานะเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ฝึกทักษะใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน ทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การใช้ภาษาสื่อสารที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ การนำเสนอข้อมูลในเชิงให้ความรู้ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะและวิจารณ์อย่างมีเหตุผล ศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ไขการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันตระหนักถึงคุณธรรมและมีจิตสำนึกต่อสังคมในการใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร Significance of Thai language as communication tools, practice of language in daily used in listening, speaking, reading and writing, use of language in formal and information communication, conducting informative presentation, giving opinion, suggestion and rational criticism, study of problem conditions and its solutions of language used in daily life, realizing ethics and awareness of Thai society		น(ท-ป-อ) 2(1-2-3)
2100102	<b>การพัฒนาทักษะการพูดและการเขียน</b> <b>Speaking and Writing Skills Development</b> หลักเกณฑ์และพัฒนาทักษะการพูดและการเขียน เพื่อให้พูดและเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกการพูดทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่ม และร่วมวิจารณ์เพื่อแก้ไขปรับปรุง ฝึกการเขียน การวางโครงเรื่อง การเขียนเรียงความ ความเรียงและบทความ โดยเน้นการใช้ภาษาตามมาตรฐานของงานเขียนประเภทนั้น และฝึกวิจารณ์ Rules and development of reading and writing in order to speak and write effectively, practice of speaking both individual and groups and criticizing for improvement, practice of plot writing, essay and article writing with the emphasis on standard language used in a certain writing and practice in criticizing		2(1-2-3)
2100104	<b>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและพัฒนาการเรียนรู้</b> <b>English for Communication and Learning Development</b> พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน ในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่างๆ อาทิ การกล่าวทักทาย การกล่าวลา การแนะนำตนเองและผู้อื่น การร้องขอ การเสนอความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำ การบรรยายลักษณะบุคคลและสิ่งของและสถานที่		2(1-2-3)



- 2100115 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1** 2(1-2-3)  
**English for Communication 1**  
 การฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ถ้อยคำและสำนวนพื้นฐานที่ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและสาขาอาชีพ รวมถึงการศึกษาวัฒนธรรมประเพณีของประเทศเจ้าของภาษา และมารยาทสากลที่ถูกต้องเหมาะสม  
 Practice of English listening, speaking, reading, and writing for daily communication; focusing on basic vocabulary and expressions relating to working performance and career fields, studying on customs and traditions of English speaking countries including appropriate social etiquette
- 2100117 **ภาษาไทยเพื่อการประกอบอาชีพ** 2(1-2-3)  
**Thai for Careers**  
 การฝึกทักษะ พัฒนาการใช้ภาษาไทยด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนเพื่อให้เกิดการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพตลอดจนการนำเสนอข้อมูล การให้ความรู้ การวิเคราะห์ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะโดยผ่านกระบวนการค้นคว้าตามหลักวิชาการ เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ให้เกิดประโยชน์ต่อการปฏิบัติหน้าที่การทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน  
 Practicing and developing Thai language used in listening, speaking, reading and writing in order to communicate effectively in accordance with the rules; both for daily life and career as well as presenting, providing knowledge, analyzing opinion, and suggesting through process of academic research effectively and be able to use in various situations which is beneficial to the career and daily life
- เลือกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต**
- 2100103 **หลักการอ่านและการเขียนคำไทย** 2(2-0-4)  
**Principles of Reading and Writing Thai Words**  
 หลักเกณฑ์ต่างๆ ในการอ่านและเขียนคำไทย ศึกษาปัจจัยที่ทำให้การอ่านและการเขียนคำไทยผิดไปจากกฎเกณฑ์ เก็บรวบรวม วิเคราะห์ เปรียบเทียบคำที่มักเขียนหรืออ่านผิดจากกฎเกณฑ์ อภิปราย สรุปผล แนวทางการแก้ไขและเผยแพร่การอ่านและการเขียนคำไทยให้ถูกต้อง  
 Principles of reading and writing Thai words, study of factors which affect to misreading and incorrect writing, collecting, analyzing and comparing the words that are usually incorrectly in read and written, discussing, summarizing, solution finding and promoting the correct reading and writing Thai words





Use of Chinese for communication in daily life, daily conversations such as greeting, introduction, etc. with an emphasis on listening and speaking skills and be able to apply in communicating with native speakers

**2100111 ภาษาอาหรับพื้นฐาน** **2(1-2-3)**  
**Basic Arabic**

อักษรภาษาอาหรับ หลักการสร้างคำ ประโยคพื้นฐาน ฝึกทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อความเข้าใจเรื่องต่างๆ ไปในชีวิตประจำวัน ให้สามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารกับเจ้าของภาษาได้

Arabic alphabets, word and sentence formation processes, practice of listening, speaking, reading and writing skills to understand generality in daily life and be able to apply in communicating with native speakers

**2100116 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2** **2(1-2-3)**  
**English for Communication 2**

การฝึกและพัฒนาการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ โดยใช้สถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องรวมถึงการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ

Practice and development of listening, speaking, reading and writing English through real situations in related careers; practice of thinking skills, problem solving analyzing and decision making skills for daily life and future career

**1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์**

**6 หน่วยกิต**

**รหัสวิชา** **ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา** **น(ท-ป-อ)**  
**2100112 วิทยาการแห่งความสุข** **2(1-2-3)**  
**Happiness Study**

ความหมายและขอบข่ายของความสุขทั้งกายและใจ การมองโลกเชิงบวกเห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสรรพสิ่งทั้งปวง การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในสังคมพหุวัฒนธรรม ความฉลาดทางอารมณ์ เพื่อการดำเนินชีวิตและการอยู่ร่วมกัน การนำหลักคำสอนของศาสนามาปฏิบัติ การมีคุณธรรม จริยธรรม กฎ กติกาทางสังคม เพื่อการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

Definition and scope of physical and mental happiness, being optimistic, self-appreciated and also other surroundings, multicultural adjustment, emotional quotient for living and coexisting, practice of doctrine, morality, ethics, social regulations, and agreement for peaceful coexisting in society

- 2100113 สุนทรียวิจักขณ์** **2(2-0-4)**  
**Aesthetics Approach**  
 ปรัชญาว่าด้วยความงาม ธรรมชาติและศิลปะ ทักษะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทัศน์ การรับรู้ ความงาม ผ่านภาพ เสียงและการเคลื่อนไหว ประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และศึกษารูปแบบ ศิลปะจากระดับท้องถิ่นสู่สากลทั้งในด้านแนวคิด เทคนิค วิธีการในการสร้างสรรค์และการนำไป ประยุกต์ใช้กับชีวิต  
 Philosophy of beauty, nature and art, the paradigmatic perspective, perception of beauty through pictures, sounds, movements, and artistic experiences, local and international artistic patterns in terms of ideas, techniques, and methods in creating and applying to real life situations
- 2100114 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต** **2(1-2-3)**  
**Information for Life Long Learning**  
 ความหมาย บทบาท และความสำคัญของสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต แหล่ง สารสนเทศและการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ วิธีการแสวงหาและรวบรวมสารสนเทศมาใช้ในการ ศึกษา ค้นคว้า ด้วยตนเอง วิธีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามรูปแบบและขั้นตอนที่เป็น มาตรฐาน  
 Meanings, roles, and importance of information for life long learning, information sources and accessing, information searching and collecting method for self-access learning, presenting finding results by using standard forms and steps
- 2100118 ความจริงของชีวิต** **2(2-0-4)**  
**Truth of Life**  
 ความหมายของชีวิต การดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันกับโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ การนำเอาความจริงและหลักศาสนธรรมไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาปัญญา ชีวิตและสังคม การพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามหลักศาสนธรรม ชีวิตที่มีสันติสุขและ สังคมที่มีสันติภาพ การเรียนรู้โลกทัศน์แบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโลกทัศน์แต่ ละอย่างเพื่อจะได้รู้จักแสวงหาความจริงและความหมายของชีวิตที่ถูกต้องดีงามเพื่อความเป็นม นุษย์ที่สมบูรณ์ อันนำไปสู่ความสงบสุขของชีวิตและสังคม  
 Meaning of life, living in today society with science and information technology, applying truth and religious in problem solving and intellectual developing, life and society, moral and ethics development based on religious precepts, peaceful life and society, different worldview perception, advantages and disadvantages analyzing of worldviews in order to find out truth and meaning of life to be a perfect human being and leading to a peaceful life and society

2100119	<p><b>การพัฒนาตน</b> <b>Self-Development</b></p> <p>หลักการและองค์ประกอบตลอดจนปัจจัยของพฤติกรรมของมนุษย์ กระบวนการเกิดและ พัฒนาตน การพัฒนาสติปัญญา ความฉลาดทางอารมณ์และจริยธรรม การป้องกันและการจัดการ ความเครียด การสร้างมนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และการบริหารความขัดแย้ง</p> <p>Principles, elements, as well as factors of human behavior, emergence process and self- development, emotional intelligence and ethics development, prevention and stress managing, human relations creating, teamwork and conflict managing</p>	2(2-0-4)
2100120	<p><b>สุนทรียภาพของชีวิต</b> <b>Aesthetics for Life</b></p> <p>ความหมายของสุนทรียศาสตร์เชิงความคิดกับสุนทรียศาสตร์เชิงพฤติกรรมโดยสังเขป การ จำแนกข้อแตกต่างในศาสตร์ทางความงาม ความสำคัญของการรับรู้กับความเป็นมาของศาสตร์ ทางการเห็น การได้ยิน และการเคลื่อนไหว สู่ทัศนศิลป์ ศิลปะ คีตศิลป์และการแสดง ผ่านขั้นตอน การเรียนรู้เชิงคุณค่าจากการรำลึก ความคุ้นเคยและนำเข้าสู่ความซาบซึ้ง เพื่อให้ได้มาซึ่ง ประสบการณ์ของความซาบซึ้งทางสุนทรียภาพ</p> <p>Meanings of mental and behavioral aesthetics, classifying differences in science of beauty, importance and backgrounds of visual, hearing and movement perception towards visual arts, arts, music arts and performance through perception process of value, recognition, familiarity which lead to appreciation and obtaining experiences of aesthetic appreciation</p>	2(1-2-3)

### 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
2150101	<p><b>สังคมวิทยา</b> <b>Socialization</b></p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมในสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก กระแสโลกาภิวัตน์ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่ส่งต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมในด้านต่าง ๆ ทั้งทางประเพณี วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และการเมือง</p> <p>Relationships between human beings and environments in Thai society; ASEAN and world societies, globalization and natural phenomenon impacting on the changing of society in various dimensions including culture, tradition, economics and political affairs</p>	2(2-0-4)

- 2150102    **การจัดการทางสังคม**    **2(2-0-4)**  
**Social Management**  
วิเคราะห์ความหลากหลายทางวัฒนธรรม เพื่อนำไปสู่กระบวนการจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชุมชน แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในท้องถิ่น  
Analysis of multi-cultural diversity leading to natural resources management and environments concerning community; concepts of sufficiency economy philosophy; utilizing appropriate technology for living in local community
- 2150103    **ทักษะชีวิตและจิตสาธารณะ**    **2(2-0-4)**  
**Life Skills and Public Conscious Mind**  
ความหมายและความสำคัญของทักษะชีวิต รวมถึงองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะชีวิต โลกาภิวัตน์ ทักษะการคิด การตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงบวก การคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางอารมณ์ การพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การติดต่อสื่อสาร ทักษะการจัดการตนเอง และการบริหารจัดการความเครียด รวมทั้งการให้ความสำคัญของการมีจิตสาธารณะและการสร้างจิตสำนึกสาธารณะ เพื่อนำไปสู่การอยู่ร่วมกับเพื่อนมนุษย์อย่างสันติ  
Meanings and importance of life skill including important elements of life skill; globalization, thinking skills, decision making, creative thinking, positive thinking, analytical thinking and emotional intelligence; development of interpersonal relationships and communication, self-management skills and stress management; emphasis on public mindedness and public consciousness in order to be peaceful coexistence
- 2150108    **ทักษะในการดำเนินชีวิต**    **2(1-2-3)**  
**Skills for Life**  
ความสำคัญ องค์ประกอบของทักษะในการดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ การประเมินสถานการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความเห็นใจผู้อื่น ความรับผิดชอบต่อสังคม การสร้างมนุษยสัมพันธ์ การสื่อสาร การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน การจัดการอารมณ์และความเครียด และการเลือกกิจกรรมเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด  
Significance and elements of living skills in new societies concerning analysis, situation assessment, creative thinking, sympathy, social responsibilities, human relations and communication; decision making and problem solving in daily life; emotional and stress management; activities for stress relief

2150109 **ชีวิตและวัฒนธรรมไทย** 2(1-2-3)

**Life and Thai Culture**

เอกลักษณ์ทางสังคม วัฒนธรรมท้องถิ่น และวัฒนธรรมไทย ความสำคัญของมนุษยสัมพันธ์ ธรรมชาติของมนุษย์ กระบวนการทางจิตวิทยา การสร้างจิตสำนึกเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและชุมชน การพัฒนาตนเพื่อความก้าวหน้าในชีวิตและการทำงาน การนำหลักธรรมมาใช้ในการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ

Social identity, local and Thai culture; significance of human relations, human nature, psychological process; public consciousness creation in order to build interpersonal relationship and community; self-development for the advance in life and career; religious principles application to life and career

**1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6 หน่วยกิต**

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา น(ท-ป-อ)

4100101 **คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน** 2(1-2-3)

**Mathematics in Daily Life**

หลักการและกระบวนการคิด การให้เหตุผล คณิตศาสตร์การเงินเกี่ยวกับดอกเบี้ย การเช่าซื้อ บัญชีรับ-จ่าย ภาษี และสถิติเบื้องต้น เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

Principle and thinking process; giving reasons; financial mathematics and interest, hire-purchase; accounting, tax and fundamental statistics to apply in daily life

4100102 **วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต** 2(1-2-3)

**Science for the Quality of Life Development**

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสำคัญและผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและการส่งเสริมสุขภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

Scientific approach, scientific process and scientific attitude; importance and impact of science, technology and environment; health promotion for life quality development

4100103 **เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน** 2(1-2-3)

**Information Technology in Daily Life**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน การประยุกต์ใช้คลังความรู้ กฎหมายและจรรยาบรรณในการใช้ระบบสารสนเทศ ความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ



## 2. หมวดวิชาเฉพาะ

ไม่น้อยกว่า 95หน่วยกิต

## 2.1 กลุ่มวิชาแกน

ไม่น้อยกว่า24หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4101117	<p><b>ฟิสิกส์พื้นฐาน</b> Fundamental Physics</p> <p>ระบบหน่วย ปริมาณทางฟิสิกส์และการวัด แรงและการเคลื่อนที่งาน พลังงานและโมเมนตัม ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน สมบัติของสสาร เสียงและทัศนศาสตร์ ไฟฟ้าแม่เหล็กไฟฟ้า และการประยุกต์ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น</p> <p>Unit system, physic quantity and measurement, force and motion, work energy and momentum, heat and transferring, properties of matters, sound and optics, electrostatics, magnetostatics and modern physics</p>	3(3-0-6)
4101118	<p><b>ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน</b> Fundamental Physics Laboratory</p> <p>วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : 4101117ฟิสิกส์พื้นฐาน Pre-requisite or Co-requisite: 4101117 Fundamental Physics</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ สภาพสมดุลของมวล การตกอย่างอิสระ การเคลื่อนที่วิถีโค้ง ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุ ความหนืด กฎของฮุกส์ การใช้มัลติมิเตอร์ กฎของโอห์ม การศึกษาคุณสมบัติของเลนส์ การวัดสนามแม่เหล็กโลก โดยอาศัยเครื่องมือการทดลองจากห้องปฏิบัติการหรือที่ประดิษฐ์ขึ้นตามความเหมาะสม</p> <p>Laboratory of measurement of physics quantities, equilibrium of mass, free falling, projectile motion, heat capacity of materials, viscosity, Hooke's law, the use of multimeter, Ohm's law, the properties of lens, and the measurement of earth's magnetic field by using apparatuses tool from laboratory or invention</p>	1(0-3-0)
4102101	<p><b>เคมีทั่วไป 1</b> General Chemistry 1</p> <p>โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีอินทรีย์ และเคมีสิ่งแวดล้อม</p> <p>Atomic structure, periodic table, chemical bonds, stoichiometry, liquid solution, chemistry equilibrium, acid-base, organic chemistry and environmental chemistry</p>	3(3-0-6)



- 4102102 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1** 1(0-3-0)  
**General Chemistry Laboratory 1**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม: 4102101เคมีทั่วไป 1  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4102101 General Chemistry 1  
 เทคนิคเบื้องต้นในการปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการแยกสาร การกรอง การตกผลึกการกลั่น การใช้ตัวทำละลาย และโครมาโทกราฟี การเตรียมสารละลาย ปฏิบัติการเกี่ยวกับกรด-เบส การทดสอบสารอินทรีย์เบื้องต้น และการหาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ  
 Basic of technical for chemistry laboratory, safety in the laboratory, separation technique, filtration, crystallization, distillation, using solvent and chromatography, preparing the solution, acid – base laboratory, preliminary tests organics and the determination of dissolved oxygen
- 4102103 **เคมีทั่วไป 2** 3(3-0-6)  
**General Chemistry 2**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102101 เคมีทั่วไป 1  
 Pre-requisite : 4102101 General Chemistry 1  
 สมบัติของธาตุเรพรีเซนต์เมทัลและทรานซิชัน แก๊ส ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ เคมีไฟฟ้าและเคมีนิวเคลียร์  
 Properties of representative and transition elements, gas, solid, thermodynamics, kinetics, electrochemistry and nuclear chemistry
- 4102104 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2** 1(0-3-0)  
**General Chemistry Laboratory 2**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม:4102103 เคมีทั่วไป 2  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4102103 General Chemistry 2  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติและปฏิกิริยาของธาตุเรพรีเซนต์เมทัล และธาตุทรานซิชัน แก๊ส ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์และเคมีไฟฟ้า  
 Laboratory based on the properties and reactions of representative and transition elements, gas, solid, thermodynamics, kinetics and electrochemistry

- 4103192 **ชีววิทยาพื้นฐาน** 3(3-0-6)  
**Fundamental Biology**  
 ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเนื้อเยื่อ เมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม  
 Scientific methods, properties of organisms, levels of organization, chemistry of life, cell and tissue, metabolism, genetics, evolutionary mechanisms, biodiversity, structure and function of plant and animal, ecology and behavior
- 4103193 **ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน** 1(0-3-0)  
**Fundamental Biology Laboratory**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน หรือวิชาบังคับร่วม : 4103192ชีววิทยาพื้นฐาน  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4103192 Fundamental Biology  
 การใช้กล้องจุลทรรศน์ สารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อเมแทบอลิซึม กระบวนการต่างๆในพืช กระบวนการต่างๆในสัตว์ พฤติกรรมและการปรับตัว วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ระบบนิเวศ  
 Microscope techniques, chemical composition of living things, cell and cell division, tissue, metabolism, structure and function of plants and animals, behavior and adaptation, evolution and biodiversity, genetic inheritance and ecosystem
- 4109101 **แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1** 3(3-0-6)  
**Calculus for Sciences 1**  
 ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์  
 Function and graph; limits and continuity of function; derivatives of one variable functions and its applications; integration and its applications; infinite series
- 4109102 **แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2** 3(3-0-6)

## Calculus for Sciences 2

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน :4109101 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

Pre-requisite : 4109101 Calculus for Sciences1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ และการประยุกต์

Multivariable functions; limits and continuity of multivariable functions; partial derivatives; integrals of multivariable functions; their applications

2108250 **ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี** 2(2-0-4)

### English for Chemistry

ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จากสื่อสิ่งพิมพ์วารสาร งานวิจัย และบทความวิทยาศาสตร์ทางด้านเคมี คู่มือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ ฝึกการอ่าน สรุปความ นำเสนอด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร

Practice English skills for scientific communication from journals of chemistry, scientific articles on chemistry, manual on scientific equipment, electronic medias, advertising medias; practice of reading, conclusion, oral and written presentation

2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ

ไม่น้อยกว่า 46 หน่วยกิต

รหัสวิชา 4102216	เคมีอินทรีย์ 1 <b>Organic Chemistry 1</b>	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ) 3(3-0-6)
---------------------	--	----------------------------	----------------------

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102101 เคมีทั่วไป 1

Pre-requisite : 4102101 General Chemistry 1

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติทั่วไป ชนิดของปฏิกิริยา การเรียกชื่อ การเตรียม สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาเคมีและกลไกปฏิกิริยาที่สำคัญของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแอโรแมติก และพอลิโนวเคลียร์แอโรแมติก สารประกอบที่มีหมู่ทำหน้าที่เฉพาะ ออร์แกนโอโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเธอร์ คาร์บอนิลกรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีนแอมไซด์ คาร์โบไฮเดรต และลิพิด

Fundamental principles of structures and general properties, type of reaction, nomenclature, preparation, stereochemistry and chemical reaction mechanisms of hydrocarbons, aromatic and polynuclear aromatic compounds;



**Organic Chemistry Laboratory 2**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : 4102318เคมีอินทรีย์ 2

Pre-requisite or Co-requisite: 4102318 Organic Chemistry 2

การทดสอบสมบัติของสารชีวโมเลกุล การสังเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์สารอินทรีย์บางชนิดที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีอินทรีย์ 2

Test on properties of biomolecules; synthesis and identification of some organic compounds corresponding to Organic Chemistry 2

- 4102220 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)**  
**Inorganic Chemistry 1**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102103เคมีทั่วไป 2  
 Pre-requisite : 4102103 General Chemistry 2  
 สมมาตรและกลุ่มจุดสมมาตร ทฤษฎีกลุ่มสถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล สัญลักษณ์เทอม ของแข็งอนินทรีย์ โครงสร้างผลึก  
 Symmetry element and point group; group theory; atomic and molecular energy states; term symbols; solid state chemistry and crystal structure
- 4102221 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 1(0-3-0)**  
**Inorganic Chemistry Laboratory 1**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : 4102220เคมีอนินทรีย์ 1  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4102220 Inorganic Chemistry 1  
 การตกผลึกสารประกอบไอออนิกการทดสอบการนำไฟฟ้าของสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ การศึกษาโครงสร้างผลึกของสารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีอนินทรีย์ 1  
 Crystallization of ionic compounds; conductivity of ionic and covalent compounds; studies about crystal structure of ionic and covalent compounds; and laboratory corresponding to Inorganic Chemistry 1
- 4102322 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)**  
**Inorganic Chemistry 2**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102220เคมีอนินทรีย์ 1  
 Pre-requisite : 4102220 Inorganic Chemistry 1  
 เคมีโคออดิเนชัน โครงสร้างและพันธะเคมีในสารประกอบเชิงซ้อน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล อิเล็กตรอนิกสเปกตรัมของสารประกอบเชิงซ้อน สมบัติแม่เหล็กและกลไกปฏิกิริยาของสารเชิงซ้อน  
 Coordination chemistry; crystal structure and chemical bonding of

coordination compounds; valence bond theory; crystal field theory; molecular orbital theory; electronic spectra of coordination compounds; magnetic properties, and reaction mechanism of complexes

- 4102323 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2** **1(0-3-0)**  
**Inorganic Chemistry Laboratory 2**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : 4102322เคมีอนินทรีย์ 2  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4102322 Inorganic Chemistry 2  
 การสังเคราะห์และการศึกษาสารอนินทรีย์โดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น อินฟราเรดสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ อัลตราไวโอเลต-วิซิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โพลาริมิเตอร์ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมีอนินทรีย์ 2  
 Synthesis and studies of inorganic compounds by various instruments; e.g. IR spectrophotometer, UV-Vis spectrophotometer and polarimeter; and laboratory corresponding to Inorganic Chemistry 2
- 4102224 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **3(3-0-6)**  
**Physical Chemistry 1**  
 รายวิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102103เคมีทั่วไป 24101117ฟิสิกส์พื้นฐาน และ 4109102แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์2  
 Pre-requisites : 4102103 General Chemistry 2, 4101117 Fundamental Physics and 4102102 Calculus for Sciences 2  
 แก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ หนึ่ง สอง และสามของอุณหพลศาสตร์ กฎของเฮสส์ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานอิสระกิบส์ สมบัติอุณหพลศาสตร์ของสารละลายและของเหลวไฟฟ้าเคมี ระบบที่มีหลายองค์ประกอบ วัฏภาคสมดุลของระบบบริสุทธิ์ วัฏภาคสมดุลของสารละลาย  
 Gas; kinetic theory of gas; thermodynamics with the zero; first, second and third; rules of Hesse; enthalpy, entropy; Gibbs free energy; properties of thermodynamics of liquid and solution; electrochemical; system with several components; phase equilibrium of a pure system and solution
- 4102225 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **1(0-3-0)**  
**Physical Chemistry Laboratory 1**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม: 4102224เคมีเชิงฟิสิกส์ 1  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4102224 Physical Chemistry 1  
 การหาสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ เช่น ความร้อนของปฏิกิริยา เอนทัลปี สารละลาย แผนภาพเฟสของระบบที่มีหลายองค์ประกอบ การใช้ค่าการนำไฟฟ้าหาค่าคงตัวของการแตกตัว

ของกรดอ่อน การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา

Determination of the thermodynamic properties dealing with heat of reaction, enthalpy, solution, phase diagram system with several components, use of conductance to determine a dissociation constant of a weak acid and determination of the equilibrium constant of reaction

4102326 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

### Physical Chemistry 2

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102224 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

Pre-requisite : 4102224 Physical Chemistry 1

จลนพลศาสตร์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาและกฎอัตรา ปฏิกิริยาอันดับศูนย์ หนึ่ง สองและสาม การหาอันดับของปฏิกิริยา ค่าคงตัวอัตราและกลไกของปฏิกิริยา อุณหพลศาสตร์ของสารละลายที่เป็นตัวนำไฟฟ้า เคมีพื้นผิว โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล

Chemical kinetics, rate of reaction and rate rule, the zero, first, second and third reaction, determination of the order of reaction, rate constant of chemical and reaction mechanism, thermodynamics of electrolyte solution, surface chemistry, electronic structure of atoms and molecules

4102327 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

### Physical Chemistry Laboratory 2

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : 4102326 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

Pre-requisite or Co-requisite: 4102326 Physical Chemistry 2

ปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับจลนพลศาสตร์เคมี เช่น การหาค่าคงตัวของอัตราเร็ว กฎอัตราและอันดับต่างๆของปฏิกิริยา เคมีพื้นผิว และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาเคมีเชิงฟิสิกส์ 2

Laboratory based on chemical kinetics such as a rate constant, rate of reaction, sequence of reaction; surface chemistry and laboratory that correspond with Physical Chemistry 2

4102228 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)

### Analytical Chemistry 1

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102103 เคมีทั่วไป 2

Pre-requisite : 4102103 General Chemistry 2

บทนำและกระบวนการทางเคมีวิเคราะห์ การเลือกวิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ สมดุลเคมี การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรตกรดเบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตสารเชิงซ้อน และการไทเทรตปฏิกิริยารีดอกซ์

Introduction and process of analytical chemistry; the selection method; statistical analysis of data; qualitative and quantitative analysis; chemical equilibrium; gravimetric and volumetric analysis; acid-base titration; precipitation titration; titration of the complexes and redox titration

- 4102229 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1** **1(0-3-0)**  
**Analytical Chemistry Laboratory 1**  
 วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม: 4102228เคมีวิเคราะห์ 1  
 Pre-requisite or Co-requisite: 4102228 Analytical Chemistry 1  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดยปริมาตรแบบต่างๆ  
 A laboratory course dealing with qualitative and quantitative analysis; gravimetric and volumetric analysis
- 4102230 **ความปลอดภัยทางเคมี** **3(3-0-6)**  
**Chemical Safety**  
 ชนิดสารเคมีอันตราย สารไวไฟ สารระเบิด สารกัดกร่อน และสารกัมมันตรังสี วิธีเคลื่อนย้าย วิธีเก็บรักษา วิธีใช้ และวิธีทำลายสารเคมี การป้องกันอุบัติเหตุและโรคร้ายที่เกิดจากพิษสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น การจัดการห้องปฏิบัติการและน้ำทิ้งการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO9002 ISO14000 ISO17000มอก. กระบวนการตรวจสอบ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางเคมี ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรมประวัติความเป็นมา ความหมาย หลักการและเครื่องมือของเคมีสะอาดสารตั้งต้นทางเลือก การประเมินผลกระทบ ตัวอย่างเคมีสะอาด เคมีย่อส่วน และแนวโน้มในอนาคตของเคมีสะอาด  
 Type of chemical hazardous; flammable substances; explosives; corrosive and radioactive materials; how to move, storage, use and destroy chemicals; prevention of accidents, illnesses caused by toxic chemicals; first aid from hazardous chemical; laboratory and waste water management; industry standard of ISO9002 ISO14000ISO17000certification TIS; verification and quality control processes of chemical products; safety and environment in the industry; history, principles and definition of the green chemistry; substrate selected; impact assessment; examples of the green chemistry; microscale of chemistry and trend of green chemistry in the future
- 4102331 **เคมีวิเคราะห์ 2** **3(3-0-6)**



**Analytical Chemistry 2**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102228 เคมีวิเคราะห์ 1

Pre-requisite : 4102228 Analytical Chemistry 1

การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าโดยเทคนิคต่างๆ ได้แก่ เทคนิคโพเทนชิโอเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี โวลแทมเมตรี และคอนดักโตเมตรี การวิเคราะห์โดยเทคนิคการแยกวิธีต่างๆที่ใช้ในทางโครมาโตกราฟี เทคนิคการสกัดประเภทต่างๆ เช่น การสกัดระบบของเหลวกับของเหลว การสกัดเฟสของแข็ง การสกัดด้วยอุปกรณ์ซอกซ์เลต และการสกัดแบบต่อเนื่อง

Electrochemical techniques based on potentiometry, electrogravimetry, coulometry, voltammetry and conductometry, including separation techniques used in chromatography; extraction techniques such as liquid-liquid extraction, solid-phase extraction, soxhlet extraction and continuous extraction

4102332 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2** 1(0-3-0)

**Analytical Chemistry Laboratory 2**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : 4102331 เคมีวิเคราะห์ 2

Pre-requisite or Co-requisite: 4102331 Analytical Chemistry 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า เทคนิคการแยกและการสกัดแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาเคมีวิเคราะห์ 2

Electroanalytical laboratory, separation and extraction techniques that correspond with Analytical Chemistry 2

4102333 **ชีวเคมี** 4(4-0-8)

**Biochemistry**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102216 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 4102216 Organic Chemistry 1

โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก และเอนไซม์เมแทบอลิซึมและการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

Structure and function of biomolecules such as carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid, and enzyme; metabolism and control of gene expression

4102334 **ปฏิบัติการชีวเคมี** 1(0-3-0)

**Biochemistry Laboratory**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อนหรือวิชาบังคับร่วม: 4102333ชีวเคมี

Pre-requisite or Co-requisite: 4102333 Biochemistry

การทดสอบสมบัติทางกายภาพและเคมี สารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต

Chemical and physical properties tests, quantitative analysis on biomolecules; enzyme kinetics; the study of metabolism mechanism of carbohydrates

- |                |   |                 |
|----------------|---|-----------------|
| <b>4102335</b> | <p><b>การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ</b><br/><b>Instrumental Analysis</b></p> <p>วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102331เคมีวิเคราะห์2</p> <p>Pre-requisite : 4102331 Analytical Chemistry 2</p> <p>ทฤษฎี หลักการส่วนประกอบของเครื่องมือ และการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี โดยสเปกโตรโฟโตเมตรี โครมาโทกราฟี เคมีไฟฟ้า และเทคนิคไบโอเซนเซอร์ การประยุกต์ใช้งาน และปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาวิธีวิเคราะห์ให้ได้เทคนิคที่ทันสมัย</p> <p>Theories, principles, components of instrumentation; applications of analytical methods based on spectrophotometry, chromatography, electrochemistry and biosensor; applications and operation of analytical chemistry by related instruments, development of analytical methods for modern technique</p> | <b>3(2-2-5)</b> |
| <b>4102436</b> | <p><b>สัมมนาทางเคมี</b><br/><b>Seminar in Chemistry</b></p> <p>การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเคมีที่น่าสนใจจากวารสารวิชาการทางเคมีที่ทันสมัย</p> <p>Presentation and discussion on interesting chemical researches from modern chemistry journals</p>   | <b>1(0-2-1)</b> |
| <b>4102437</b> | <p><b>โครงการเคมี</b><br/><b>Chemistry Project</b></p> <p>ค้นคว้า เขียนเค้าโครงการวิจัย ทดลอง รวบรวม เขียนรายงานผลการวิจัยและนำเสนอผลการวิจัยในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Literature review; proposal writing, experimental, writing report and presentation of research findings related content data collection; research report</p>   | <b>2(1-2-3)</b> |

writing; research presentation in the related content

## 2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก ไม่น้อยกว่า 18หน่วยกิต

รหัสวิชา 4102438	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry ค้นคว้า แลกเปลี่ยนเรียนรู้หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมีที่ทันสมัยและทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน Study and interexchange on the selected topic of current interest in chemistry	น(ท-ป-อ) 2(2-0-4)
---------------------	--	----------------------

### 2.2.2.1 สาขาเคมีอินทรีย์

รหัสวิชา 4102439	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ * Natural Product Chemistry วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102318เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4102318 Organic Chemistry 2 ลักษณะโครงสร้างและชีวสังเคราะห์เบื้องต้นของสารประกอบที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ เน้นพืชและสมุนไพรท้องถิ่น ได้แก่ ลิพิด เทอร์พีนอยด์ สเตรอยด์ ฟีนอลิก คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และแอลคาลอยด์ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสกัด แยก ทำให้บริสุทธิ์ และการตรวจสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและฤทธิ์ทางชีวภาพและเคมีของสมุนไพรท้องถิ่น Preliminary structure and biosynthesis of natural compounds emphasizing on plants and local herbssuch as lipids, terpenoids, steroid, phenolic, carbohydrate, amino acid and alkaloids; basic experiment on extraction, separation, purification and determination of pharmacological, biological activity and chemistry of local medicinal plants	น(ท-ป-อ) 3(2-2-5)
4102340	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ Spectroscopy for Organic Chemistry วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102216เคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4102216 Organic Chemistry 1 หลักการสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโทรเมตรีการนำหลักการทางสเปกโทรสโกปีมาประยุกต์ใช้หาสูตรโครงสร้าง และการใช้	3(2-2-5)

Principle of spectroscopy, ultraviolet, infrared, nuclear magnetic resonance, mass spectrometry; Application of spectroscopic principle for structure interpretation; spectroscopic instrument use in analyzing structure of organic compounds

4102441	<b>พลังงานทางเลือกทางเคมี</b> <b>Alternative Energy of Chemistry</b> วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102216เคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4102216 Organic Chemistry 1 กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงไบโอดีเซล แก๊สชีวภาพ และแก๊สชีวมวล สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางพลังงานของเชื้อเพลิง การวิเคราะห์ ควบคุมคุณภาพและการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง Production of biodiesel, biogases and biomass; chemical, physical and energetic properties of fuel; fuel product analysis, quality control and improvements	2(2-0-4)
---------	---	----------

#### 2.2.2.2 สาขาเคมีอินทรีย์

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4102442	<b>วัสดุอินทรีย์และการตรวจสอบเบื้องต้น</b> <b>Inorganic Materials and Basic Characterizations</b> วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102220เคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4102220 Inorganic Chemistry 1 การสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์ วัสดุนาโน จากปฏิกิริยาชนิดต่างๆ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ของผงผลึกกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนห้วัดวิเคราะห์รังสีเอ็กซ์ระดับจุลภาค Synthesis of inorganic materials and nanomaterials from different reactions; X-ray powder diffraction; electron microscope, X-ray probe microanalyzer	2(2-0-4)

4102443	<b>เคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก</b>	3(3-0-6)
---------	---	----------

**Organometallic Chemistry**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102322เคมีอนินทรีย์ 2

Pre-requisite : 4102322 Inorganic Chemistry 2

สมบัติทางเคมีและทางกายภาพ พันธะระหว่างโลหะกับลิแกนด์อินทรีย์ ปฏิกิริยาของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก และการนำไปใช้ประโยชน์

Chemical and physical properties; bonding between metal and organic ligands; reactions of organometallic compounds and its utilization

4102444 **เคมีชีวอนินทรีย์** 2(2-0-4)

**Bioinorganic Chemistry**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102333 ชีวเคมี

Pre-requisite : 4102333 Biochemistry

การเกิดและบทบาทของไอออนโลหะในระบบชีวภาพ โปรตีนและโลหะที่สำคัญทางสรีรวิทยา กระบวนการเมแทบอลิซึม ไอออนโลหะและสารคีเลตในทางการแพทย์

Formation and role of metal ions in biological systems, proteins and metal ions and their physiological significance, metabolisms, metal ions and chelating agents in medical field

4102445 **สเปกโตรสโกปีสำหรับเคมีอนินทรีย์** 3(3-0-6)

**Spectroscopy for Inorganic Chemistry**

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102322เคมีอนินทรีย์ 2

Pre-requisite : 4102322 Inorganic Chemistry 2

หลักการของอัลตราไวโอเลตวิสิเบิลอินฟราเรดอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์เอกซเรย์โฟโตอิเล็กตรอน เอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน การนำหลักการทางสเปกโตรสโกปีมาประยุกต์ใช้วิเคราะห์โครงสร้างสารอนินทรีย์

Principles of ultraviolet-visible, infrared, electron spin resonance, X-ray photoelectron, X-ray diffraction; application of spectroscopic principles in structural determination of inorganic compounds

### 2.2.2.3 สาขาเคมีเชิงฟิสิกส์

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4102446	<p><b>เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง</b>  <b>Advanced Physical Chemistry</b>            วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102326เคมีเชิงฟิสิกส์ 2            Pre-requisite : 4102326Physical Chemistry 2            เคมีควอนตัม สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล และอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ            Quantum chemistry, spectroscopy of molecules, and statistical thermodynamics</p>	3(3-0-6)
4102447	<p><b>เคมีพื้นผิว</b>  <b>Surface Chemistry</b>            วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102326เคมีเชิงฟิสิกส์ 2            Pre-requisite : 4102326 Physical Chemistry 2            ความหมายของความตึงผิว พลังงานอิสระกิบส์ของพื้นผิว สมการยังลาปลาซวิธีวัดค่าความตึงผิว การดูดซับและการจัดตัวที่อินเทอร์เฟซ สารลดแรงตึงผิว สมการการดูดซับของกิบส์ ชนิดการดูดซับของแก๊สบนผิวของแข็ง และไอโซเทอมการดูดซับ            Definition of surface tension; Gibbs free energy of the surface; the Young Laplace equation; surface tension measurement, the interface absorption and order; surfactant; absorption of Gibbs's equation; types of gas adsorption on solid surfaces, and adsorption isotherm</p>	3(3-0-6)
4102448	<p><b>วิทยาการใหม่ในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์</b>  <b>New Technology in Physical Chemistry</b>            วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102326เคมีเชิงฟิสิกส์ 2            Pre-requisite : 4102326 Physical Chemistry 2            วิทยาการใหม่ในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ที่กำลังอยู่ในความสนใจ เช่น สารซักฟอก สารดูดซับและเทคโนโลยีนาโนในเคมีเชิงฟิสิกส์ เป็นต้น            Modern knowledge in physical chemistry, such as detergents, adsorbents and nanotechnology in physical chemistry</p>	2(2-0-4)

#### 2.2.2.4 สาขาเคมีวิเคราะห์

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4102449	<p><b>การวิเคราะห์โดยเครื่องมือขั้นสูง</b>  <b>Advanced Instrumental Analysis</b>            วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102335 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ            Pre-requisite : 4102335 Instrumental Analysis            หลักการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง โดยเน้นข้อดีข้อเสียของวิธีวิเคราะห์แต่ละวิธี และวิธีการออปติไมซ์เครื่องมือวิเคราะห์ การปรับปรุงวิธีวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่เที่ยงตรงแม่นยำระบบการเชื่อมต่อของเครื่องมือวิเคราะห์สมัยใหม่            Analytical principle of advanced instruments focusing on the advantage and disadvantage of each method; and optimization of analysis instrument; improvement of the analytical methods to achieve accurate analysis system; connection of the modern analytical tools</p>	2(2-0-4)
4102450	<p><b>วิทยาการใหม่ในสาขาเคมีวิเคราะห์</b>  <b>New Technology in Analytical Chemistry</b>            วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102335 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ            Pre-requisite : 4102335 Instrumental Analysis            วิทยาการใหม่ในสาขาเคมีวิเคราะห์ที่กำลังอยู่ในความสนใจเช่น การสกัดแบบเฟสของแข็ง ไมโครเคมีสะอาด และโครมาโตกราฟี เป็นต้น            New technology of analytical chemistry, such as solid phase micro extraction, green chemistry and chromatography</p>	2(2-0-4)
<b>2.2.2.5 สาขาชีวเคมี</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4102451	<p><b>เคมีอาหาร</b>  <b>Food Chemistry</b>            วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102333 ชีวเคมี            Pre-requisite : 4102333 Biochemistry            การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง และสมบัติทางเคมีของสารอาหารในกระบวนการ รวมทั้งสารปรุงแต่งอาหาร และสารถนอมอาหารปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณและของแข็งทั้งหมด น้ำตาล สารอาหารความเป็นกรด เพอร์เซ็นต์ความชื้น            Structural transformation and chemical properties of nutrients in the process; including food, additives and food preservative; laboratory analysis of total solids; nutrients, sugar, acidity, humidity percentage</p>	3(2-2-5)

4102452	<b>ชีวเคมีขั้นสูง</b> <b>Advanced Biochemistry</b> วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102333 ชีวเคมี Pre-requisite : 4102333 Biochemistry การทำบริสุทธิ์สารชีวโมเลกุล และการประยุกต์ใช้ ชีวเคมีด้านโภชนาการ การวินิจฉัยโรค และชีวเคมีของสิ่งแวดล้อม Purification of biomolecules and application, biochemistry of nutritions, illness diagnosis and biochemical environment	3(3-0-6)
4102453	<b>วิทยาการใหม่ในสาขาชีวเคมี</b> <b>New Technology in Biochemistry</b> วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102333 ชีวเคมี Pre-requisite : 4102333 Biochemistry วิทยาการใหม่ในสาขาชีวเคมีที่กำลังอยู่ในความสนใจ เช่น เทคนิคการสกัด แยกสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ ชีวเคมีโภชนาการ The modern knowledge in biochemistry such as extraction techniques, separation of different types of biomolecules, nutritional biochemistry	2(2-0-4)
<b>2.2.2.6 สาขาเคมีสหวิทยาการ</b>		
รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4102454	<b>เคมีสิ่งแวดล้อม</b> <b>Environmental Chemistry</b> วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102228เคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4102228Analytical Chemistry 1 มลพิษทางอากาศ น้ำและดิน มลพิษทางการเกษตร มลพิษทางโรงงานอุตสาหกรรม มลพิษทางรังสีและความร้อน สารมลพิษอินทรีย์ ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เช่น ค่าการละลายของออกซิเจน ความกระด้าง ปริมาณของแข็งรวม ความต้องการออกซิเจนทางเคมีและชีวเคมี การวิเคราะห์โลหะหนัก สารอนินทรีย์ และสารมลพิษอินทรีย์ Pollutions of air, water, soil, agriculture, industry, radiation, heat; organic pollutant, water analysis such as dissolved oxygen, hardness, total solid, chemical and biochemical oxygen demand, heavy metal, inorganic and organic matters	3(2-2-5)
4102455	<b>เคมีของยางธรรมชาติ *</b> <b>Chemistry of Natural Rubber</b>	2(2-0-4)



วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102216เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 4102216 Organic Chemistry 1

ส่วนประกอบหลักของน้ำยาง โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของยางธรรมชาติ ปฏิกิริยาเคมี การใช้ประโยชน์ของยางธรรมชาติและอุตสาหกรรมยางในประเทศไทย

Main components of para rubber latex, structure and chemical composition, chemical and physical properties of natural rubber, chemical reaction, utilizations of natural rubber and rubber industry in Thailand

**4102456 เคมีพอลิเมอร์ 2(2-0-4)**

### Polymer Chemistry

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102216เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 4102216 Organic Chemistry 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีพอลิเมอร์ ได้แก่ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ พอลิเมอร์โซลแบบขั้น แบบลูกโซ่ แบบอไอออนิก และโคออร์ดิเนชัน ปฏิกิริยาการเตรียมโคพอลิเมอร์ การตรวจวิเคราะห์ สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของพอลิเมอร์

Introduction of polymer chemistry including chemical structures of polymer, preparation reaction of polymer; step polymerization, chain growth polymerization, ionic polymerization and coordination polymerization. copolymerization reaction, graft copolymerization; determination technique for analyzing chemical and physical properties of polymer

**4102457 โลกร้อน 2(2-0-4)**

### Global Warming

ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศ การกำเนิดและการสูญเสียโอโซนในบรรยากาศ การกำหนดแนวทางการแก้ไข และการป้องกันสภาวะโลกร้อน

Knowledge about causes and effects of global warming on live and environment; components of the atmosphere; ozone generators and depletion in the atmosphere; the composition configuration solutions and prevention of global warming

**4102458 การวิเคราะห์อาหารฮาลาล \* 3(2-2-5)**

Pre-requisite : 4102335 Instrumental Analysis

ความสำคัญของอาหารฮาลาล หลักการ ข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารฮาลาล รวมทั้งหลักการและเทคนิควิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลโดยใช้เครื่องมือ

Importance of Halal food, principle; laws related to the production of Halal food; the principles and analyzing techniques of halal food products through instruments

4102459 นวัตกรรมการเป่าแก้ว \* 2(1-2-3)  
Innovation of Glass Blowing

ธรรมชาติของแก้ว องค์ประกอบของแก้ว สมบัติทางกายภาพของแก้ว ชนิดของแก้ว อันตรายที่เกิดจากการเป่าแก้ว เครื่องมือสำหรับการเป่าแก้ว ปฏิบัติการเป่าแก้วเบื้องต้น การประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องแก้วพื้นฐาน และการซ่อมอุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น เทคนิคเบื้องต้นในการเป่าแก้วศิลป์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของท้องถิ่น เช่น ประดิษฐ์กริชรามัน ว่าบุหลัน ปืนใหญ่พญาธานี เป็นต้น

Nature of glass, composition of glass, physical properties of glass, types of glass, dangers in glass laboratory, the tools of the glass blower, basic operations, fabrication of the basic glass equipment and repairing equipment in the laboratory; glass blowing techniques for art glasses corresponding to local identities such as Raman kris, Bulan kite, Phayatani artillery

4102460 เคมีสำหรับนิติวิทยาศาสตร์ \* 2(1-2-3)  
Chemistry for Forensic Science

วิชาที่ต้องสอบผ่านก่อน: 4102228 เคมีวิเคราะห์ 1

Pre-requisite : 4102228 Analytical Chemistry 1

สมบัติทางเคมีของวัตถุพยานด้านนิติวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย สารเสพติดและวัตถุควบคุมแอลกอฮอล์ วัตถุระเบิด เขม่าดินปืน สารก่อเพลิงและวัสดุใหม่ไฟไหม้ และสี สารพิษ และลายพิมพ์นิ้วมือ รวมทั้งหลักการและวิธีการทางเคมีเพื่อการวิเคราะห์เบื้องต้น

Chemical property of forensic science evidences including drugs, controlled substances, alcohol, explosives, gunshot residues, ignitable liquids and fire debris, inks and paint, toxic substances, fingerprint; chemistry principle and methods for preliminary analysis

รหัสวิชา	ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4102561	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาทางเคมี	2(180)

### Preparation for Professional Experience and Cooperative Education in Chemistry

เตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในด้านความรู้ ทักษะ ลักษณะงาน และโอกาสของการประกอบอาชีพ และการพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมกับวิชาชีพและความหมายสหกิจศึกษา การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับงานและอาชีพ การพัฒนาบุคลิกภาพ การพัฒนาอาชีพ การเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะการตอบสัมภาษณ์ ทักษะการทำงาน การตัดสินใจ การประเมินตนเองและการกำหนดเป้าหมาย

Preparation of students before leaving professional experiences in terms of knowledge, skills and job opportunities of the occupation and the development of professional features suitable for career and cooperative education counseling about work and career, personality development career development writing a cover letter, interview skills, work skills, decision making, self-assessment and goal setting

4102562 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี 5(450)

#### Professional Experience in Chemistry

ฝึกปฏิบัติงานแบบมีส่วนร่วมด้านเคมีในหน่วยงานของรัฐและเอกชนเพื่อนำความรู้จากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์การทำงาน

Practice participatory chemistry in the government sector and the private sector to take the knowledge from the course to the application for working

4102563 สหกิจศึกษาทางเคมี 6(600)

#### Cooperative Education in Chemistry

ฝึกสหกิจทางเคมีในสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาในองค์กร หรืองานที่ได้รับมอบหมายควรเป็นโครงการอิสระ มีการกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจน นักศึกษาต้องทำบันทึกการทำงานประจำวัน นำเสนอผลงานโดยสัมมนาหลังฝึกงาน

Internship chemical in the establishment of at least 16 weeks of respondents solutions and development in the enterprise, job assignments should be made independent, clearly targeted students need to record their daily work, seminar presented by the apprenticeship

### 3.2 ชื่อสกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง	คุณวุฒิ/ สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ.	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)
----------------------	----------------------	-------------------------	------------	---------------------------------



ชื่อ-สกุล เลข ประจำตัว บัตร ประชาชน	คุณวุฒิ/ สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ.	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)				
				2560	2561	2562	2563	2564
1. ดร. อับดุล นาเชร์ ฮายีสาماعيل ร อ ง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Organic- Chemistry) วท.ม. (เคมี ศึกษา) วท.บ. (เคมี)	Universiti Sains Malaysia	2548	12	12	12	12	12
		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536					
		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2528					
2 . นาย ประยูร ดำรง รักษ์ ผู้ ช ่ว ย ศาสตราจารย์	กศ.ม. (เคมี)  ก ศ . บ . เกียรตินิยม อันดับ 2( เคมี)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ ประสานมิตร	2526	12	12	12	12	12
		มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ สงขลา	2522					
3 . ดร . อรวรรณ ทิพย์มณี อาจารย์	ปร.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี วิเคราะห์) วท.บ.เกียรติ นิยม อ ับ ดั บ 2( เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2558	12	12	12	12	12
		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544					
		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2539					
4. ดร. ฮาซัน ดอปอ อาจารย์	ปร.ด. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2558	15	15	15	15	15
		มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	2549					
5. ดร. นิสา พร มุหะมัด อาจารย์	ปร.ด. ชีวเคมี วท.ม. ชีวเคมี วท.บ. เคมี- ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556	15	15	15	15	15
		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551					
		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548					
6. นางสาว อุบล ต้นสม อาจารย์	ว ท . ม . (วิทยาศาสตร์ ชีว ภา พ - ชีวเคมี) กศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2541	12	12	12	12	12
		มหาวิทยาลัยศรีนครินทร- วิโรฒ สงขลา	2538					
7. นาย อ้อ ช มาณ อาแคว อาจารย์	วท.ม. (เคมี อินทรีย์) กศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540	15	15	15	15	15
		มหาวิทยาลัยศรีนครินทร- วิโรฒ สงขลา	2536					

ชื่อ-สกุล เลข ประจำตัว บัตร ประชาชน	คุณวุฒิ/ สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ.	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)				
				2560	2561	2562	2563	2564
8. นางสาว ปิยศิริ สุนทรนนท์ อาจารย์	ว ท .ม . (ชีวเคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551 2545	15	15	15	15	15
9. นางอาอี เชาะส์ เบ็ญหาวัน อาจารย์	วท.ม. (เคมี อินทรีย์) วท.บ. เกียรตินิยมอันดับ 2 (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552 2550	15	15	15	15	15

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา
1. นายเฉลิมยศอุทัยรัตน์ รองศาสตราจารย์	วท.ม. (การสอนเคมี) กศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วิทยาลัยวิชาการศึกษา สงขลา
2. นายสมภพภาทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (เคมีศึกษา) กศ.บ. เกียรตินิยมอันดับ 2 (เคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา)

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ฝึกให้นักศึกษามีทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์และเครื่องมือพื้นฐานห้องปฏิบัติการทางเคมี มีความรู้เกี่ยวกับคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรเลือก มีการนิเทศและติดตามผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพโดยอาจารย์นิเทศที่ได้รับมอบหมาย

การฝึกสหกิจศึกษา ให้นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกจากคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร ให้ฝึกแบบสหกิจศึกษา โดยแก้ปัญหาในองค์กรตามที่มอบหมายหรือเป็นโครงการวิจัย เสมือนเป็นบุคลากรประจำของสถานประกอบการโดยอาศัยหลักวิชาที่เรียนมา และมีการนิเทศ ติดตามผลโดยอาจารย์นิเทศที่ผ่านการฝึกอบรมผู้นิเทศสหกิจศึกษาตามหลักสูตรของสมาคมสหกิจศึกษาไทย

### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนามมีดังนี้

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ
- 6) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 7) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการพัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 8) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 9) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 10) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 11) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 12) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 13) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร
- 14) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 15) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 16) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

#### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

#### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลา 1 ภาคเรียน

### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการเคมีหรืองานวิจัย

การทำโครงการเคมีต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการทางเคมีมีการศึกษาเอกสารอ้างอิง เขียนเค้าโครงการวางแผน ทดลองอย่างเป็นระบบจัดทำรายงานโครงการเป็นรูปเล่มส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

#### 5.1 คำอธิบายย่อ

โครงการเคมีที่นักศึกษาสนใจ สามารถกำหนดหัวข้อ ขอบเขต วางแผนและออกแบบดำเนินการทดลองด้วยจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา อธิบายความสำคัญที่มาของหัวข้อเรื่องประโยชน์ที่ได้รับจากการทำ

โครงการหรือการนำผลจากโครงการไปใช้ประโยชน์ โดยจัดทำให้สำเร็จภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของการทำโครงการเคมีหรืองานวิจัยมีดังนี้

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ
- 6) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 7) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 8) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการพัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 9) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 10) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 11) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 12) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 13) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 14) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร
- 15) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 16) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 17) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

## 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

2(1-2-3)

## 5.5 การเตรียมการ

5.5.1 กำหนดวันและเวลาให้คำปรึกษาในเวลาเรียนวิชาโครงการเคมี

5.5.2 เตรียมหลักฐานการให้คำปรึกษาทั่วไป เช่น มีแบบฟอร์มรายงานความก้าวหน้าให้คำปรึกษา



5.5.3 มีหนังสือ เอกสารอ้างอิง วารสารที่เกี่ยวข้อง และวิทยานิพนธ์ทางด้านเคมีให้ศึกษาในสำนักวิทยบริการอย่างเพียงพอ

5.5.4 มีอุปกรณ์ สารเคมีและเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนการสอนและการทำโครงการ มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ในสาขาวิชาเคมีที่สามารถประสานงานกับหน่วยงานอื่น ในกรณีที่เครื่องมือไม่มีในศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

#### 5.6 กระบวนการประเมินผล

พิจารณาจากความสำเร็จของผลงาน ความก้าวหน้า ความรับผิดชอบ ความสม่ำเสมอ และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการสอบการนำเสนอมีอาจารย์เป็นกรรมการสอบโครงการ

### หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

#### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

##### 1.1 คุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา	กลยุทธ์การประเมินผล
1) มีทักษะการใช้ภาษามลายู	1) จัดรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป บัณฑิตเรียน 2 รายวิชา	1) การสอบวัดผล 2) การประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรม
2) มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1) จัดรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป บัณฑิตเรียน 1 รายวิชา 2) จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยการอบรมเพิ่มเติมตลอดหลักสูตรอย่างน้อย 1 ครั้ง	1) การสอบวัดผล 2) การประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรม
3) มีจิตอาสา	1) มอบหมายให้นักศึกษารวมกลุ่มทำกิจกรรมที่แสดงออกถึงการมีจิตอาสา ตั้งแต่ปี 1 ถึง ปี 3 อย่างน้อยปีละ 1 กิจกรรม	1) นำเสนอกิจกรรมที่ได้ดำเนินการมาในรูปแบบการรายงาน โดยให้คณะกรรมการในหลักสูตรประเมิน
4) มีทักษะในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1) ฝึกให้มีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2) ทำโครงการเคมีในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ 3) ศึกษาดูงานในห้องปฏิบัติการทางเคมีในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ตลอดหลักสูตรอย่างน้อย 1 ครั้ง	1) ประเมินจากความก้าวหน้าของโครงการเคมี 2) ประเมินจากรายงาน 3) ประเมินโครงการ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา	กลยุทธ์การประเมินผล
	4)อบรมทักษะทางเคมีตลอดหลักสูตร 1 กิจกรรม 5)โครงการพัฒนาทักษะชีวิตและอาชีพตลอดหลักสูตรอย่างน้อย 1 โครงการ	
5)ทักษะการเป่าแก้ว	จัดรายวิชาเป่าแก้วเบื้องต้น	1)สอบวัดผลและปฏิบัติการ 2)ประเมินจากผลงาน
6) มีวินัยและรับผิดชอบ	1) สร้างนิสัยนักศึกษาให้ตรงต่อเวลา เช่น การเข้าชั้นเรียน การส่งรายงาน 2)ฝึกนักศึกษาให้รับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่มให้สำเร็จในเวลาที่กำหนด	1)ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน การส่งงาน 2)ประเมินจากผลงานรายบุคคลและงานกลุ่ม

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 2.1.1 คุณธรรมจริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1)การปฏิบัติตนตามกรอบระเบียบ ข้อบังคับของสถาบันและสังคม 2)การแสดงออกถึงการมีวินัยในการเรียน ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต ขยัน อดทน และสู้งาน 3)การแสดงออกถึงการเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ 4)การแสดงออกถึงการมีจิตอาสา และมีจิตสำนึกสาธารณะ 5)รักและภูมิใจในสถาบัน ท้องถิ่น มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	1)กำหนดวัฒนธรรมองค์กร เพื่อบ่มเพาะให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไป ตาม ระเบียบ ของ มหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเอง สถาบัน และสังคมเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความซื่อสัตย์สุจริต 2)การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี (Dialectics) ในประเด็นวิกฤติด้านคุณธรรมจริยธรรมของสังคมและวิชาการ 3) การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning) 4) การใช้กรณีศึกษา (Case	1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี 2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน 3) วัดและประเมินจากผลงานกรณีศึกษา 4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมคุณธรรมจริยธรรมและการมีจิตอาสา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
	study) 5) มีการจัดกิจกรรมสำหรับพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรมและการมีจิตอาสา	

### 2.1.2 ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1)การแสดงออกถึงความสามารถในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ 2)การแสดงออกถึงความสามารถในการบูรณาการความรู้ และการประยุกต์ความรู้ 3)มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ บูรณาการความรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา โดยใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลายทั้งการบรรยายร่วมกับการอภิปราย การค้นคว้า กรณีศึกษา ตลอดจนนำเสนอประเด็นที่ผู้เรียนสนใจเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่ม	ประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ครอบคลุมการประเมินด้านความรู้ดังนี้ 1)การทดสอบย่อย 2)ทดสอบกลางภาคเรียน ปลายภาคเรียน 3)ประเมินจากรายงานการศึกษาค้นคว้า 4)ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

### 2.1.3 ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1)สามารถใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล และคิดเชิงบูรณาการ ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2)มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อสร้างประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้	การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา ทั้งระดับบุคคล และกลุ่มในสถานการณ์ทั่วไป โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่ม การทำกรณีศึกษา การโต้วาที การจัดทำโครงการ และการใช้เกมส์ เป็นต้น	การประเมิน เป็นการวัดและการประเมินทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา เช่น 1)การสอบวัดความสามารถในการคิดและแก้ไขปัญหาโดยใช้กรณีศึกษา 2)การประเมินจากผลงานที่เกิดจากการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็น

		ระบบ การวิเคราะห์วิจารณ์ เช่น รายงานการวิเคราะห์วิจารณ์ กรณีศึกษา การศึกษาอิสระ รายงานผลการอภิปรายกลุ่ม การประชุมปรึกษาปัญหา และการสัมมนา
--	--	---

#### 2.1.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1)สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม 2)มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเอง ทั้งต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และต่อสังคม 3)แสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในสังคมพหุวัฒนธรรม	นักศึกษาต้องมีความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับบุคคล และสังคม ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1)กลยุทธ์การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับสังคม 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นทีม เพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม 3)จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีความรับผิดชอบต่อปฏิสัมพันธ์ที่ดีในสังคมพหุวัฒนธรรม	1)การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับกลุ่มเพื่อน และทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ 2)การประเมินผู้เรียนในการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม ในสถานการณ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ 3)ประเมินผลจากการจัดกิจกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

#### 2.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1)การแสดงออกถึงความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร 2)การแสดงออกถึงความสามารถในการติดต่อสื่อสาร โดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม 3)การแสดงออกถึงความสามารถในการวิเคราะห์ตัวเลข แปรผล และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม และใช้เป็นพื้นฐาน	1)การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลทั้งการพูด การฟัง และการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้อง 2)การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการ	1) การประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบสังเกต และแบบประเมินทักษะการพูด การเขียน 2) การทดสอบทักษะการฟังจากแบบทดสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) การทดสอบการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ข้อสอบ การทำรายงาน

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
แก้ปัญหาและการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน 4) การแสดงออกถึงการมีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการแสวงหาความรู้	สื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ 3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศและฝึกทักษะการนำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ	กรณี และการวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาวิจัย การศึกษาอิสระ

## 2.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน

### 2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1) มีความซื่อสัตย์สุจริต 2) มีระเบียบวินัย 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น 5) มีจิตสาธารณะ	1) ปลุกจิตสำนึกให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์สุจริต โดยอาจารย์สอดแทรกการสอนคุณธรรมจริยธรรมในรายวิชา 2) ส่งเสริมให้นักศึกษามีระเบียบวินัยในการเรียน โดยกำหนดกติกา ข้อตกลงในการเรียนร่วมกัน 3) ปลุกจิตสำนึกให้ตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงเน้นย้ำเรื่องการนำผลงานของผู้อื่นมาใช้อ้างอิง 4) ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ระดมความคิด วางแผนงาน เพื่อฝึกการเคารพสิทธิและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5) ปลุกจิตสำนึกโดยจัดกิจกรรมและหรือส่งเสริมความตระหนักให้นักศึกษาได้ฝึกให้มีจิตสาธารณะ	1) ประเมินพฤติกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมอื่นๆ 2) การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนและหรือการแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและหรือการตรวจสอบการส่งงานตามเวลาที่ได้รับมอบหมายและหรือคุณภาพของงาน 3) การตรวจสอบการอ้างอิงจากสิ่งที่สืบค้นหรืออื่นๆ 4) สังเกตจากพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 5) สังเกตจากพฤติกรรมการแสดงออกถึงจิตสาธารณะและหรือจิตอาสา และพฤติกรรมที่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว

### 2.2.2 ด้านความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎี	1) การจัดการเรียนการสอนมุ่งให้	1) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>ทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์</p> <p>2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ</p> <p>3)สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการพัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์</p> <p>4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาโดยจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือหลายรูปแบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียน ค้นคว้าด้วยตนเอง ฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์สอนแบบสาธิตสอนแบบบรรยาย สอนร่วมกันอภิปราย ค้นคว้ากรณีศึกษา มอบหมายงานทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม</p> <p>2) จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่นำอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ</p> <p>3) ส่งเสริมจัดการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษาติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ เพื่อพัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์</p> <p>4) จัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ในศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน</p>	<p>ทางการเรียน ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยอาจใช้การสอบข้อเขียน หรือการสอบปากเปล่า</p> <p>2) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอบปฏิบัติการนำเสนอผลงานและหรือคุณภาพของงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>3) ประเมินจากผลงานและหรือการนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์</p> <p>4) ประเมินการนำเสนอหัวข้อโครงการวิจัยพิจารณาความก้าวหน้าของโครงการวิจัย</p>

### 2.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์</p> <p>2)นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p>	<p>1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การระดมความคิด การสัมมนาการโต้วาที การใช้เกม การทำโครงการ</p> <p>2) จัดกิจกรรมในรายวิชาเพื่อส่งเสริม นำความรู้ทาง</p>	<p>1) ประเมินจากการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน</p> <p>2) ประเมินจากกระบวนการแก้ปัญหาในการค้นคว้า การสอบข้อเขียน หรือ สอบปากเปล่า</p> <p>3) การประเมินจากการอภิปรายการทำกิจกรรมในชั้นเรียน และหรือคุณภาพของโครงการวิจัย</p>

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ ความรู้จาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย ได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่ การสร้างสรรค์นวัตกรรม	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไป ประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3)เน้นให้มีการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลความรู้จากแหล่ง ต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่าง ถูกต้องในรายวิชาและหรือเพื่อ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม	

#### 2.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1)มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและ สมาชิกที่ดี 2)มีความรับผิดชอบต่อสังคมและ องค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและ พัฒนางาน 3) สามารถปรับตัวเข้ากับ สถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	1) ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม โดย การมอบหมายงานกลุ่ม เพื่อฝึก ภาวะผู้นำ และฝึกการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและ สมาชิกที่ดี 2)จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักศึกษา ได้มีความรับผิดชอบ ปฏิสัมพันธ์ที่ ดีในสังคมพหุวัฒนธรรมและ องค์กรจัดให้มีการ ค้นคว้า พัฒนาการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ 3)จัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ บริบทของสถานการณ์วัฒนธรรม องค์กร	1) การสังเกตพฤติกรรมจาก กระบวนการทำงานกลุ่มและหรือ งานที่ได้รับมอบหมาย 2) ประเมินจากพฤติกรรม การ แสดงออกความรับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบหมายต่อสังคมและ องค์กร 3) ประเมินพฤติกรรม การปรับตัว กับสถานการณ์และวัฒนธรรม องค์กร

#### 2.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
1) สามารถประยุกต์ความรู้ทาง คณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการ วิเคราะห์ ประมวลผลการ แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้ อย่างเหมาะสม 2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อ สื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมี	1) สนับสนุนให้นักศึกษาค้นคว้า ความรู้ด้วยตนเอง และใช้ความรู้ ทางคณิตศาสตร์และสถิติที่ เหมาะสม เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ และนำเสนอใน รูปแบบที่เหมาะสม 2) จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียน พัฒนาทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร	1) ประเมินจากคุณภาพของงานที่ ได้รับมอบหมาย พิจารณาความ ถูกต้องของเนื้อหา การวิเคราะห์ ข้อมูล และการนำเสนอเทคนิคการ นำเสนอ การเลือกใช้เครื่องมือ สารสนเทศเพื่อการนำเสนอ 2) ประเมินทักษะการใช้ภาษาที่ใช้ ใน การ สื่อสาร ความรู้ ทาง

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>ประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3) มีทักษะและความรู้ภาษา อังกฤษ หรือ ภาษาต่างประเทศเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น</p>	<p>ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนอย่างถูกต้อง</p> <p>3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศ บทความทางวิชาการจากต่างประเทศในสาขาวิชานั้นๆ</p>	<p>วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน</p> <p>3) ประเมินทักษะและความรู้ภาษา อังกฤษ หรือ ภาษาต่างประเทศ บทความทางวิชาการจากต่างประเทศในสาขาวิชานั้นๆ ด้วยหลากหลายวิธี</p>
<p>4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์</p>	<p>4) ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้ค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น</p>	<p>4) ประเมินจากการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายจากการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล</p>

### 3. การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ใดบ้าง (ตามที่ระบุไว้ในหมวดที่ 4 ข้อ 2) โดยระบุเป็นความรับผิดชอบหลักหรือรับผิดชอบรอง

#### 3.1 การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

##### 1) คุณธรรมจริยธรรม

(1)การปฏิบัติตนตามกรอบระเบียบ ข้อบังคับของสถาบันและสังคม



- (2) การแสดงออกถึงการมีวินัยในการเรียน ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต ขยัน อดทน และสู้งาน
- (3) การแสดงออกถึงการเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) การแสดงออกถึงการมีจิตอาสา และจิตสำนึกสาธารณะ
- (5) รักและภูมิใจในสถาบัน ท้องถิ่น มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและภูมิปัญญาท้องถิ่น

## 2) ความรู้

- (1) การแสดงออกถึงความสามารถในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้
- (2) การแสดงออกถึงความสามารถในการบูรณาการความรู้ และการประยุกต์ความรู้
- (3) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

## 3) ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิด วิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล และคิดเชิงบูรณาการ ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อสร้างประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้

## 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ สามารถทำงานเป็นกลุ่มในฐานะผู้นำ หรือผู้ร่วมงานที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อมหาวิทยาลัยและสังคมรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างเหมาะสม

## 5) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) การแสดงออกถึงความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร
- (2) การแสดงออกถึงความสามารถในการติดต่อสื่อสาร โดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม
- (3) การแสดงออกถึงความสามารถในการวิเคราะห์ตัวเลข แปรผลและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม และใช้เป็นพื้นฐานแก้ปัญหาและการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน
- (4) การแสดงออกถึงการมีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการแสวงหาความรู้

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้			3. ด้านทักษะทางปัญญา		4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4
2100101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○
2100102 การพัฒนาทักษะการพูดและการเขียน	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○
2100103 หลักการอ่านและการเขียนคำไทย	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○
2100104 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและพัฒนาศาสตร์การเรียนรู้	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100105 การพัฒนาทักษะการพูดและการอ่านภาษาอังกฤษ	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100106 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100107 ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100108 ภาษามลายูเพื่อการสื่อสารและพัฒนาศาสตร์การเรียนรู้	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100109 ภาษามลายูพื้นฐาน	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100110 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○
2100111 ภาษาอาหรับพื้นฐาน	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○

● ความรับผิดชอบหลัก      ○ ความรับผิดชอบรอง

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้			3. ด้านทักษะทางปัญญา		4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
2100112 วิทยาการแห่งความสุข	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○
2100113 สุนทรียวิจักขณ์	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
2100114 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	●	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●
2100115 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○
2100116 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	●	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○
2100117 ภาษาไทยเพื่อการประกอบอาชีพ	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○
2100118 ความจริงของชีวิต			●		○		●	○	●	○	○	●				●	○
2100119 การพัฒนาตน		●		○		●	○		●	○	○	●				●	○
2100120 สุนทรียภาพเพื่อชีวิต	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
2150101 สังคมภิวัตน์	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○
2150102 การจัดการทางสังคม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
2150103 ทักษะชีวิตและจิตสาธารณะ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○

● ความรับผิดชอบหลัก      ○ ความรับผิดชอบรอง

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้			3. ด้านทักษะทางปัญญา		4. ทักษะการมี ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4
2150108 ทักษะในการดำเนินชีวิต	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○
2150109 ชีวิตและวัฒนธรรมไทย	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○
4100101 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○
4100102 วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○
4100103 เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●
4100108 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●
4100109 การกีฬาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●

● ความรับผิดชอบหลัก      ○ ความรับผิดชอบรอง

### 3.2 การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

#### ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

##### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีระเบียบวินัย
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- (5) มีจิตสาธารณะ

##### 2. ด้านความรู้

ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการพัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

##### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล ตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

##### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

##### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

(2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

(4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญหา			4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	
<b>กลุ่มวิชาแกน</b>																				
4101117ฟิสิกส์พื้นฐาน	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4101118ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4102101เคมีทั่วไป 1	○	●		○	○	●	●	○	○	●	○		○			○	○		○	○
4102102ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	○	●		○	○	●	●	○	○	●	●		○		○	○	○		○	○
4102103 เคมีทั่วไป 2	○	●		○	○	●	●	○		●	●		○			○	○			
4102104ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	○	●		○	○	●	●	○		●	●		○		○	○	○			
4103192ชีววิทยาพื้นฐาน	●	●		○		●	○	○		●	○		○	○		○	○		○	○
4103193ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	●	●	○	○	○	●	○			●	○			○	○	○	○		○	○
4109101แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4109102แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2108250ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี	○	●		○				●	●		○	●	●	○	○		○	○	○	○

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญญา			4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน (บังคับ)																			
4102216เคมีอินทรีย์ 1	○	●	○	○		●	●	○	○	●	○	○	○	○			○	○	○
4102217ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	○	●	○	○		●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●
4102318เคมีอินทรีย์ 2	○	●	○	○		●	●	○	○	●	○	○	○	○			○	○	●
4102319 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	○	●	○	○		●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○	●
4102220เคมีอนินทรีย์ 1	○	●	○	○		●	●	○	○	●	○	○	●	○		●	●	○	○
4102221ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	○	●	○	○		●	●	○	○	●		○	●	○	○	●	●	○	○
4102322เคมีอนินทรีย์ 2	○	●	○	○		●	●	○	○	●	○	○	●	○		●	●	○	○
4102323 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2	○	●	○	○		●	●	○	●	●		○	●	○	○	●	●	○	○
4102224เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	○	●	●	○		●	●	○	○	●	○	●	○	○		●	○	○	●

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง



การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญญา			4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
4102225 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102326เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102327 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102228 เคมีวิเคราะห์ 1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102229ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102230ความปลอดภัยทางเคมี	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102331เคมีวิเคราะห์ 2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102332 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102333 ชีวเคมี	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
4102334ปฏิบัติการชีวเคมี	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
4102335การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102436สัมมนาทางเคมี	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102437 โครงงานเคมี	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

## การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญญา			4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน (เลือก)																			
4102438 หัวข้อที่เลือกสรรทางเคมี	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●
4102439เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	○	●	○	○		●	●	○			○	●	○	○	○	○	●	○	
4102340 สเปกโทรสโกปี สำหรับเคมีอินทรีย์	○	●	○	○		●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●
4102441 พลังงานทางเลือกทางเคมี	○	●		○		●	○	○		○	○	●	○		○	○	○	○	●
4102442วัสดุอินทรีย์และการ ตรวจสอบเบื้องต้น	○	●		○		●	●	○	○	●	●	○	●	○		○	●	○	○
4102443เคมีของสารประกอบ ออร์แกโนเมทัลลิก	○	●		○		●	●	○	○	●	●	○	●	○		○	●	○	○
4102444เคมีชีวอินทรีย์	○	●		○		●	●	○	○	●	●	○	●	○		○	●	○	○
4102445สเปกโทรสโกปีสำหรับ เคมีอินทรีย์	○	●	○	○		●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●
4102446เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	○	●	○	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญญา			4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความ รับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
4102447 เคมีพื้นผิว	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102448 วิทยาการใหม่ในสาขา เคมีเชิงฟิสิกส์	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102449 การวิเคราะห์โดย เครื่องมือขั้นสูง	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102450 วิทยาการใหม่ในสาขา เคมีวิเคราะห์	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102451 เคมีอาหาร	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102452 ชีวเคมีขั้นสูง	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102453 วิทยาการใหม่ในสาขาชีวเคมี	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102454 เคมีสิ่งแวดล้อม	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102455 เคมีของยางธรรมชาติ	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

ความรับผิดชอบหลัก       ความรับผิดชอบรอง

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
4102456เคมีพอลิเมอร์	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
4102457 โลกร้อน	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4102458 การวิเคราะห์อาหารฮาลาล	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102459 นวัตกรรมการเป่าแก้ว	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
4102460 เคมีสำหรับนิติวิทยาศาสตร์	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา</b>																			
4102561การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาทางเคมี	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102562การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4102563สหกิจศึกษาทางเคมี	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

ความรับผิดชอบหลัก       ความรับผิดชอบรอง



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การให้ระดับคะแนน (เกรด) ให้เป็นไปตามข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบเป็นการดำเนินการหาหลักฐานเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม เพื่อยืนยันว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายวิชาและหลักสูตร การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาดำเนินการดังนี้

##### 2.1.1 การทวนสอบระดับรายวิชา

1. ก่อนจัดการเรียนการสอนทวนสอบโดยวิเคราะห์เนื้อหาวิธีสอน สื่อการสอน การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับผลการเรียนรู้คำอธิบายรายวิชาที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักศึกษา ในแต่ละรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนในแต่ละภาคเรียน

2. ทวนสอบโดยวิเคราะห์ผลจากการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาและวัดผลประเมินผลที่ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ในประเด็นต่อไปนี้ การให้คะแนนการสอบ รายงาน ชิ้นงาน กิจกรรมต่างๆ และผลการศึกษาหรือเกรดมีความสอดคล้อง ถูกต้อง และเหมาะสม

##### 2.1.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร

ทวนสอบโดยวิเคราะห์รายงานผลประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ของแต่ละรายวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนในแต่ละภาคเรียน ตลอดจนให้มีการประเมินภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติตามความเหมาะสมของแต่ละรายวิชา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยติดตามการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่องและนำผลมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และปรับปรุงหลักสูตรรวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรโดยคณะกรรมการประเมินจะดำเนินการดังต่อไปนี้

##### 2.2.1 ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

##### 2.2.2 การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ

โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

##### 2.2.3 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ

ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 จัดปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ทุกคนเพื่อให้รับทราบถึงนโยบายปรัชญาปณิธานของมหาวิทยาลัยคณะ และหลักสูตร ตลอดจนการจัดการเรียนการสอนระเบียบปฏิบัติแนวทางการพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการวิจัย รวมทั้งการเตรียมตัวเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

1.2 สนับสนุนให้อาจารย์ได้เพิ่มพูนทักษะที่เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนและการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและการวิจัยในสาขาวิชาตนเองฝึกอบรมดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆร่วมประชุมวิชาการทั้งในประเทศและหรือต่างประเทศ

1.3 พัฒนาอาจารย์ตามแผนงานการพัฒนาอาจารย์ที่กำหนด ติดตามและประเมินผลรวมทั้งการนำผลไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาในอนาคต

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอนการวัดและการประเมินผลจัดอบรมเกี่ยวกับการสอนและการวัดผลประเมินผลโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยสนับสนุนให้อาจารย์ได้เพิ่มพูนทักษะการวิจัยในสาขาวิชาตนเองสนับสนุนด้านการศึกษาต่อฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ ร่วมประชุมวิชาการทั้งในประเทศและหรือต่างประเทศหรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.3 ส่งเสริมการทำผลงานวิชาการการให้บริการวิชาการแก่ชุมชน และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

## 1. การบริหารหลักสูตร: ระบบและกลไกในการบริหารหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการประจำคณะมีวาระคราวละ 2 ปี ทำหน้าที่กำหนดทิศทาง วัตถุประสงค์ บริหารจัดการ วางแผนดำเนินงาน และติดตามผลการดำเนินงานหลักสูตรมีการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามปัจจัยคุณภาพต่าง ๆ เทียบกับแผนงาน เพื่อทบทวนทิศทางและวัตถุประสงค์เป็นประจำทุกปีการศึกษา

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

มหาวิทยาลัยจัดสรรงบประมาณให้กับคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตรทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณบำรุงการศึกษา เพื่อจัดซื้อวัสดุ สารเคมี ครุภัณฑ์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และพัฒนานักศึกษาในหลักสูตรเคมี

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

#### 2.2.1 สถานที่

ลำดับ	รายการและลักษณะเฉพาะ	จำนวนที่มีอยู่แล้ว	จำนวนที่ต้องการเพิ่มในอนาคต	หมายเหตุ
1	ห้องเรียน	4	2	
2	ห้องปฏิบัติการ	4	2	
3	ห้องปฏิบัติการวิจัย	4	2	
4	ห้องประชุม	1	-	
5	ห้องสมุดค้นคว้าสนับสนุนการวิจัย	1	-	
6	ห้องพักอาจารย์	2	2	

#### 2.2.2 อุปกรณ์การสอน

1) อุปกรณ์การเรียนการสอนของสาขาเคมี (นอกจากอุปกรณ์ เครื่องแก้วพื้นฐานประจำห้องปฏิบัติการ)

ลำดับ	รายการและลักษณะเฉพาะ	จำนวนที่มีอยู่แล้ว
1	เครื่องอังไอน้ำควบคุมอุณหภูมิ(Heating water bath)	3
2	ตู้อบ(Oven)	2
3	เครื่องกวนสารละลายจากผิวบน (Agitator)	2
4	เครื่องกวนสารละลายสนามแม่เหล็ก(Magnetic stirrer)	10
5	เตาให้ความร้อน(Hotplate)	30
6	ไมโครปิเปตต์(Micropipette)	7
7	เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์(Electronic balance)	5
8	เครื่องกรองน้ำกำจัดไอออน(Water deionizer)	1
9	เครื่องทำน้ำกลั่น (Water reversed osmosis)	1



ลำดับ	รายการและลักษณะเฉพาะ	จำนวนที่มีอยู่แล้ว
10	ตู้บิโอดี (BOD Incubator)	2
11	ตู้เย็น(Refrigerator)	3
12	เครื่องดูดอากาศ(Vacuum suction)	3
13	เครื่องเหวี่ยงตะกอน(Centrifuge)	2
14	เครื่องระเหยสุญญากาศ(Rotary evaporator)	4
15	เตาเผาอุณหภูมิสูง(Furnace)	2
16	เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-เบส(pH meter)	4
17	เครื่องวัดดัชนีหักเหของสารชนิดมือถือ(Hand refractometer)	1
18	เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง(Spectrophotometer)	3
19	เครื่องหาจุดหลอมเหลว (Melting point analyzer)	2
20	เครื่องวิเคราะห์โปรตีนและไนโตรเจน(Nitrogen and protein analyzer)	1
21	เครื่องวัดความขุ่น(Turbidity meter)	2
22	เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี(Gas Chromatograph)	1
23	เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC)	1
24	เครื่องวิเคราะห์โลหะโดยการดูดกลืนแสงเชิงอะตอมแบบเปลวไฟและแกรไฟต์เฟอร์เนต(Flame, Graphite-AAS)	1
25	ชุดสกัดอุปกรณ์ซอกเลต (Soxhlet extraction apparatus)	3
26	เครื่องเตรียมตัวอย่างและทำให้แห้งที่จุดเยือกแข็ง (Freeze dryer)	1
27	เครื่องโพลาไรมิเตอร์ (Polarimeter)	1
28	เครื่องอินฟราเรดเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Infrared Spectrophotometer)	1
29	เครื่องวิเคราะห์อันตรกิริยาระหว่างรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าและนิวเคลียสในสนามแม่เหล็ก (NMR)	1
30	อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ (Water sampler)	3
31	เครื่องถ่ายภาพเจล (Gel doc)	1
32	เครื่องวิเคราะห์โปรตีนขนาดเล็ก (Electrophoresis)	1
33	เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)	5

### 2.2.3 ห้องสมุดและแหล่งค้นคว้าทางวิชาการ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอที่จะให้บริการการสืบค้นสารสนเทศระบบห้องสมุดอัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก <http://aritic.yru.ac.th/>

### 2.2.3.1 เอกสารและตำรา

#### 1) หนังสือ

1.1) ภาษาไทย	จำนวน	1,428	ชื่อเรื่อง
1.2) ภาษาอังกฤษ	จำนวน	148	ชื่อเรื่อง
	รวม	จำนวน	1,576
			ชื่อเรื่อง

#### 2) เอกสารวิชาการ (วิจัย/วิทยานิพนธ์/ปริญญานิพนธ์)

2.1) ภาษาไทย	จำนวน	25	ชื่อเรื่อง
2.2) ภาษาอังกฤษ	จำนวน	3	ชื่อเรื่อง
	รวม	จำนวน	28
			ชื่อเรื่อง

#### 3) วารสาร/นิตยสาร

3.1) ภาษาไทย	จำนวน	204	ชื่อเรื่อง
3.2) ภาษาอังกฤษ	จำนวน	-	ชื่อเรื่อง
	รวม	จำนวน	204
			ชื่อเรื่อง

### 2.2.3.2 สื่อผสม (Multimedia)

1) วีดิทัศน์	จำนวน	4,200	ชื่อเรื่อง
2) ซีดี	จำนวน	140	ชื่อเรื่อง

### 2.2.4 ระบบฐานข้อมูลสำเร็จรูป

ระบบฐานข้อมูลสำเร็จรูปเพื่อการค้นคว้าและฐานข้อมูลออนไลน์มี 3 ระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย

#### 1. ระบบฐานข้อมูล E-Book ประกอบด้วย 3 ฐานข้อมูล ดังนี้

- 1) ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ iGLibrary ( iG Publishing )
- 2) ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ Gale Virtual Reference Library (eBook)
- 3) ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ 2eBook

#### 2.2.5 ระบบฐานข้อมูล E-Journal ประกอบด้วย 8 ฐานข้อมูลดังนี้

- 1) ACM Digital Library
- 2) Springer Link
- 3) Web of Science
- 4) ACS Journal
- 5) Academic Search Complete
- 6) EBSCO Discovery Service Plus Full Text
- 7) Computers & Applied Sciences Complete
- 8) H.W. Wilson

## 2.2.ระบบฐานข้อมูล E-Thesis ประกอบด้วย 2 ฐานข้อมูลดังนี้

- 1) ProQuest Dissertations & Theses Global
- 2) Thailis

### 2.3การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

2.3.1 ประสานงานกับสำนักวิทยบริการ ในการจัดซื้อหนังสือ ตำราและฐานข้อมูลที่ เกี่ยวข้องเพื่อบริการอาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการ ประสานงาน การจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อ หนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น

2.3.2 ประสานงานกับสำนักวิทยบริการหรือห้องสมุดของมหาวิทยาลัยอื่น หน่วยงานหรือ องค์กรอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อการแลกเปลี่ยนและขอใช้ข้อมูลเกี่ยวกับหนังสือตำรา งานวิจัยและงานวิชาการอื่นๆ เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียน การสอน

2.3.3 ประสานงานกับคณะและศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ จัดทำ งบประมาณเพิ่มเติมในการจัดหาอุปกรณ์เครื่องแก้ว สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้มีความ เพียงพอ และเหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา

### 2.4การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

สำนักวิทยบริการดำเนินการสำรวจความต้องการตำรา หนังสืออ้างอิง เอกสาร จาก คณาจารย์เป็นประจำทุกปีการศึกษา สำนักวิทยบริการดำเนินการรวบรวมข้อมูลผู้ใช้หนังสือ วารสาร ต่าง ๆ เพื่อรายงานมหาวิทยาลัยเป็นประจำทุกปีส่วนอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้มี การตรวจสอบประเมินการใช้งานโดยใช้สมุดบันทึกการใช้งานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ควบคุมทุก เครื่องและจัดซ่อมบำรุงอย่างต่อเนื่องให้สามารถใช้งานได้ และในทุกปีจะจัดทำรายงานครุภัณฑ์เสนอ ต่อคณะและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

### 2.5หน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี

- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา
- สำนักงานสิ่งแวดล้อม ภาคที่ 16
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอันดามัน
- หน่วยเครื่องมือกลางคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
- ศูนย์วิทยาศาสตร์ฮาลาล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 1 สงขลา
- บริษัทอุตสาหกรรมน้ำยาระยะลา จำกัด
- บริษัทผลิตภัณฑ์ปลากระป๋องสยาม จำกัด
- ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด
- นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้จังหวัดสงขลา
- ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาเคมี เช่น เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และชีวเคมี หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเตรียมการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มหาวิทยาลัยให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวกในการติดต่อและเชิญคณาจารย์พิเศษตามความจำเป็น และตามข้อเสนอของผู้รับผิดชอบของหลักสูตร

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเอกที่เกี่ยวข้องและมีความรู้ตรงตามตำแหน่งงาน เช่น นักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการเคมี

#### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

จัดส่งบุคลากรสายสนับสนุนไปฝึกอบรมระยะสั้นหรือไปศึกษาดูงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานตามตำแหน่งงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี

### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

#### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

มหาวิทยาลัยมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษา สำหรับการพบอาจารย์ที่ปรึกษาให้เป็นไปตามคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

#### 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

การอุทธรณ์ของนักศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับวิชาการทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

### 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จังหวัดชายแดนภาคใต้มีความต้องการบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาท้องถิ่นโดยเฉพาะสาขาวิชาเคมี ซึ่งเป็นหนึ่งสาขาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ที่เป็นแกนหลักสนับสนุนการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เช่น การเกษตร การอาหาร สิ่งแวดล้อมการประมง และการอุตสาหกรรม เป็นต้น สาขาวิชาเคมีมีผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตรรวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับความต้องการของตลาดแรงงานเพื่อนำมาประกอบการวางแผนการรับนักศึกษา

### 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. คณาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสถาษา	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. คณาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. คณาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิต/นักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มี				X	X

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X

ทั้งนี้ เกณฑ์การประเมินผ่าน คือมีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 จากตารางตัวบ่งชี้การดำเนินงานอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กำหนดให้คณาจารย์เขียนรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3 มคอ.4) ส่งก่อนเปิดภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.5 มคอ.6) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน ดำเนินการดังนี้

1.2.1 นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์แต่ละรายวิชาผ่านระบบออนไลน์ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

1.2.2 คณะกรรมการบริหารวิชาการคณะและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมสังเกตการสอนของอาจารย์ผู้สอน

1.2.3 การทวนสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

#### 2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

ประเมินภาพรวมของหลักสูตรโดยสำรวจข้อมูลจากนักศึกษาปัจจุบัน นักศึกษาปีสุดท้าย และบัณฑิตใหม่

#### 2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก

เป็นการประเมินคุณภาพการศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก

#### 2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิต และ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดของหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 รวบรวมข้อเสนอแนะและข้อมูลจากการประเมินของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2 วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารวิชาการคณะ

4.3 ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร

4.3.1 ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.4) ทุกภาคการศึกษาหรือทุกปีการศึกษา

4.3.2 ดำเนินการประเมินผลหลักสูตร (มคอ.2) เพื่อนำไปปรับปรุงหลักสูตรภายใน 5 ปี

4.3.2.1 ประเมินปัญหาอุปสรรคการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรทุกปีการศึกษา (มคอ.7)

4.3.2.2 ประเมินผลคุณลักษณะและคุณภาพของบัณฑิตภายหลังจากจบการศึกษา