

มหาวิทยาลัย ราชภัฏสงขลา	คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	25491641100851	หลักสูตรวิทยาศาสตร บัณฑิต สาขาวิชาเคมี	ปริญญา ตรี	ปรับปรุง ตาม กำหนด รอบ ปรับปรุง	100%	100%	100%	P/1 (03/09/2021 20:58:45)
----------------------------	--------------------------------	----------------	---	---------------	---	------	------	------	---------------------------------



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2564

ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องและออกรหัสเรียบร้อยแล้ว
เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2564
รหัสหลักสูตร 25491641100851

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2564

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2564

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
คณะ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25491641100851
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2559
เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2549
ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2559
- ☒ ได้พิจารณากลับกรองโดยสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ในการประชุมครั้งที่ 5/2563 เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2563
- ☒ ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ในการประชุมครั้งที่ 6/2563 เมื่อวันที่ 26 กันยายน 2563

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรได้รับเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักเคมี นักวิจัย นักวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาครัฐบาล เช่นศูนย์วิทยาศาสตร์ ศูนย์เครื่องมือกลาง โรงพยาบาล โรงงาน และอุตสาหกรรม
- 8.2 ทำงานด้านนิติวิทยาศาสตร์
- 8.3 พนักงานในโรงงาน
- 8.4 เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพในโรงงาน หรืออุตสาหกรรม

8.5 ครู อาจารย์ และนักวิชาการ

8.6 พนักงานส่งเสริมการขายเครื่องมือวิทยาศาสตร์ วัสดุ และสารเคมี

8.7 ประกอบอาชีพส่วนตัวและอาชีพอื่น ๆ เช่น ครูสอนพิเศษ ผู้ประกอบการธุรกิจขนาดย่อม SME เป็นต้น

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทาง วิชาการ	คุณวุฒิ	วิชาเอก/ สาขาวิชา	การสำเร็จศึกษา	
					จากสถาบัน	ปี พ.ศ.
1	นางจรรุวรรณ คำแก้ว x-xxxx-xxxxx-xx-x	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Environmental Chemistry เคมีวิเคราะห์ เคมี	University Sains Malaysia, Malaysia มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2549 2539 2531
2	นางวิภาพรรณ คงเย็น x-xxxx-xxxxx-xx-x	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ	2551 2547 2545
3	นายธีรยุทธ์ ศรียาเทพ x-xxxx-xxxxx-xx-x	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีประยุกต์ เคมีศึกษา เคมี	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	2560 2555 2548
4	นายชนรงค์ พงศ์อาทิตย์ x-xxxx-xxxxx-xx-x	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554 2548
5	นางสาวนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์ x-xxxx-xxxxx-xx-x	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี เคมี (ศึกษาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554 2550

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (ระหว่าง พ.ศ. 2560 – 2564) ประเทศไทยจะยังคงประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ เช่น กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง ประกอบกับสถานการณ์ด้าน

ต่าง ๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่ยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน เช่น ปัญหาประสิทธิภาพการผลิต ความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม เป็นต้น ทำให้การพัฒนาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 จึงจำเป็นต้องยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ ดังนี้ 1) การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 2) คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม 3) การสนับสนุนและส่งเสริมแนวคิดการปฏิรูปประเทศ และ 4) การพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ในด้านสถานการณ์พัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ได้รับการยกระดับดีขึ้นจากการฉีกกำลังของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม และเชื่อมโยงให้เกิดความมั่นใจของภาคธุรกิจเอกชน แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศที่มีรายได้ลักษณะเดียวกัน นอกจากนี้ บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศ ยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า วิชาเคมีเป็นสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญและประเทศไทยยังขาดแคลนบุคลากรในสาขานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อโลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว วิชาเคมีซึ่งเป็นศาสตร์ที่มีความลุ่มลึกทางวิชาการ และมีลักษณะที่สามารถสร้างองค์ความรู้ที่นำไปสู่นวัตกรรมที่เกิดประโยชน์ได้หลากหลาย ดังนั้นการผลิตนักวิทยาศาสตร์ในสาขาเคมีที่มีคุณภาพจะตอบสนองความต้องการของประเทศ และช่วยสนับสนุนการพึ่งพาตนเองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ในระยะยาว

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่มีความสำคัญยิ่งคือ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นความท้าทายทางการศึกษาในการเตรียมนักศึกษาให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็นที่ต้องใช้เมื่อออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นการเตรียมคนออกไปเป็นคนที่ใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และเป็นบุคคลที่พร้อมเรียนรู้ (Learning Person) ไม่ว่าจะเป็นประกอบอาชีพใด แม้จะเป็นชาวนาหรือเกษตรกรก็ต้องเป็นคนที่พร้อมเรียนรู้ และเป็นคนที่ใช้ความรู้ ดังนั้นทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ (Learning Skills) โดยแนวคิดเรื่อง “ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยภาคส่วนที่เกิดจากวงการนอการศึกษา ประกอบด้วย บริษัทเอกชนชั้นนำขนาดใหญ่ เช่น บริษัทแอปเปิล บริษัทไมโครซอฟ บริษัทวอลท์ดิสนีย์ องค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ รวมตัวและก่อตั้งเป็นเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือ เครือข่าย P21 หน่วยงานเหล่านี้มีความกังวลและเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะ สำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 จึงได้พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น สามารถสรุปทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 ที่เด็กและ

เยาวชนต้องมีและเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ 3R และ 7C ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ 3R ได้แก่ Reading (อ่านออก) (W) Riting (เขียนได้) และ (A) Rithmetic (คิดเลขเป็น) และ 7C ได้แก่ Critical Thinking and Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา) Creativity and Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม) Cross-cultural Understanding (ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์) Collaboration, Teamwork and Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นหมู่คณะ และภาวะผู้นำ) Communication, Information and Media Literacy (ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ) Computing and ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) Career and Learning Skills (ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้) ส่งผลให้ทักษะของอาจารย์ผู้สอนในศตวรรษที่ 21 จึงต้องไม่ใช่มีแค่เอาใจใส่ผู้เรียนเท่านั้น ยังต้องมีทักษะในการจุดประกายในใจผู้เรียนให้รักการเรียนรู้ ให้สนุกกับการเรียนรู้ และกระตุ้นให้อยากเรียนรู้ต่อไปตลอดชีวิต การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวข้ามสาระวิชาไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” ที่สอนกันไม่ได้ ผู้เรียนต้องเรียนเองหรือผู้สอนไม่เพียงแค่สอน แต่ต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำแล้วเกิดการเรียนรู้ขึ้นภายในใจและสมองของตนเอง ผู้สอนต้องฝึกฝนตนเองให้มีทักษะในการเป็นผู้ฝึก (Coach) และเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning, PBL) หรือ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning, PBL) นั้นหมายถึง มหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 ต้องสนับสนุนให้จัดการเรียนการสอน ที่เน้นทั้งการเรียนของผู้เรียนและของผู้สอนเนื่องจากมหาวิทยาลัยต้องผลิตบัณฑิตให้ออกไปเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง บัณฑิตยุคใหม่จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้และปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตของตนเอง ดังนั้นหลักสูตรจึงมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และศาสตร์วิทยาการทางเคมี มีทักษะจำเป็นเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ส่งเสริมให้บัณฑิตมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ควบคู่กับการมีคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของตน ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน รวมทั้งส่งเสริมอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย ในการพัฒนาท้องถิ่นและรักษาไว้ซึ่งขนบธรรมเนียมวัฒนธรรมในท้องถิ่นให้ยั่งยืนต่อไป

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร (ปรับปรุงหลักสูตร)

จากสถานการณ์ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม มีความจำเป็นต้องพัฒนาประชากรให้มีความรู้ และคุณธรรม ด้วยเหตุนี้ จัดการศึกษาจึงต้องมีการเตรียมความพร้อม เรื่องทรัพยากรบุคคลให้มีความพร้อมในการรองรับต่อการพัฒนาประเทศ หลักสูตรจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ

ในการจัดการศึกษา เพราะเป็นการขยายความคิดในการจัดการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเป็นการกระทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น เพิ่มศักยภาพในด้านวิชาการของบัณฑิต ให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานและเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

จากการศึกษาปัจจัยความต้องการนักศึกษา ที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2564 ควรคุณสมบัติหรือมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง จากกลุ่มนักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิทางเคมีได้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้ ควรจบสายวิทย์-คณิต มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้นที่ดี มีความรู้พื้นฐานทางเคมี (โดยเฉพาะหัวข้อพื้นฐานเรื่องการจัดเรียงอิเล็กตรอน ตารางธาตุ พันธะเคมีและปริมาณสารสัมพันธ์) ในระดับดีสามารถต่อยอดความรู้ในบทอื่น ๆ หรือความรู้เชิงลึกในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้ มีทักษะงานวิจัย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สามารถนำความรู้พื้นฐานทางเคมี มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม รวมถึงสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ผู้เรียนควรมีกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ เช่น ช่างสังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลอง สรุปผลการทดลอง เป็นต้น มีความสนใจในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ การค้นคว้า ทดลอง และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสามารถพื้นฐานในการใช้ไมโครซอฟท์เวิร์ด เอ็กเซล และพาวเวอร์พอยต์ สามารถใช้สื่อโซเชียลเพื่อการสืบค้นข้อมูลในทางสร้างสรรค์อย่างเหมาะสม มีความพยายามในการพัฒนาตนเองเพื่อการสื่อสารและอ่านภาษาอังกฤษเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่ต้องใช้ มีความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ล้วนเป็นคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี ทางหลักสูตรจึงนำผลการวิจัยในส่วนนี้ ไปพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติที่ดี ตามข้อเสนอของกลุ่มนักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิทางเคมี หากต้องการบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังกล่าว ทางหลักสูตรควรออกแบบหลักสูตร จัดโครงสร้างหลักสูตร (วิชาบังคับ วิชาเลือก ฯลฯ) จัดรายวิชาหรือเนื้อหาที่สำคัญอะไรบ้าง และสาระสำคัญควรจะเน้นประเด็นใดบ้าง จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจุบันรัฐบาลมีแนวทางในการพัฒนาประเทศ ไปในแนวทางของการสร้างนวัตกรรมและการเชื่อมโยงความรู้กับภาคอุตสาหกรรมและการแก้ปัญหาให้ชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งต้องอาศัยความรู้พื้นฐาน ไปเชื่อมโยงกับงานในเชิงประยุกต์ ดังนั้นการจัดโครงสร้างหลักสูตรจึงควรเปิดโอกาสให้นักศึกษามีโอกาสได้เลือกและเรียนวิชาเลือกเพิ่มมากขึ้น โดยวิชาเลือกควรเป็นรายวิชาที่ปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย มีตัวอย่างการประยุกต์ใช้และความสอดคล้องกับงานภาคอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องอย่างเด่นชัด และมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ซึ่งในส่วนของรายวิชาบังคับอาจปรับปรุงเนื้อหาของรายวิชาโดยคัดเลือกหัวข้อที่มี ความเกี่ยวข้องกับงานที่นักศึกษาต้องนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง และสนับสนุนการทำสหกิจเพิ่มขึ้น ควรเน้นการบูรณาการกับชุมชน เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน การเป็นผู้ประกอบการ ทักษะด้านการวิเคราะห์ตลาด และการเป็นนวัตกรรม เพิ่มเติมรายวิชาทางการ

ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เคมีในศาสตร์ย่อยต่าง ๆ เช่น วิชาเคมีสำหรับผู้ประกอบการ เคมีในเชิงสิ่งแวดล้อม โดยนักศึกษาที่พึงประสงค์มีลักษณะเช่นไร ควรออกแบบหลักสูตรให้บัณฑิตออกมาสู่ตลาดแรงงานมีจุดเด่น เช่น บัณฑิตที่จบมามีทักษะและความชำนาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางด้านเคมี หรือหากหลักสูตรต้องการผลิตบัณฑิตเพื่อสนับสนุนภาคเอกชน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ควรออกแบบโดยให้ผู้ประกอบการจากภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการออกแบบวิชาบังคับหรือวิชาเลือก ทำให้บัณฑิตมีความเข้มแข็งพร้อมที่จะแข่งขันในตลาดแรงงานได้ นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสให้บัณฑิตมีส่วนร่วมในการทำสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม เพื่อทำให้บัณฑิตพร้อมที่จะจบออกมาเป็นผู้ประกอบการได้

ในขณะที่การศึกษาแนวโน้มและปัจจัยความต้องการบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี โดยการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บัณฑิตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ทั้งภาครัฐและเอกชน ให้ความเห็นว่าการปรับปรุงหลักสูตรมีความเหมาะสม เนื่องจากเป็นหลักสูตรมีคุณสมบัติและองค์ความรู้ที่ส่งเสริมให้บัณฑิตมีความพร้อมเข้าสู่การทำงาน และคาดว่าบัณฑิตที่จบจากหลักสูตรจะมีงานทำ เนื่องจากงานในด้านการทดสอบวิเคราะห์ วิจัยทางเคมียังคงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยผู้ใช้บัณฑิตมีความมั่นใจต่อบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรว่า บัณฑิตจะสามารถทำงานเป็นนักทดสอบในห้องปฏิบัติการทางด้านการวิเคราะห์ การทดสอบได้เป็นอย่างดี และมีความต้องการรับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรเข้าทำงาน เนื่องจากบัณฑิตมีประสบการณ์ในการทำงานในห้องปฏิบัติการ จากรายวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้บัณฑิตให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่พบมากที่สุดต่อบัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรคือ ควรฝึกฝนการทำวิจัยตลอดจนการสร้างเครื่องมือที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมจนมีความคล่องตัวในการปฏิบัติ และควรมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานเคมีอย่างแม่นยำ สามารถนำไปใช้งานได้จริง ส่งผลให้แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคือ หลักสูตรจะปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และมีกิจกรรมเสริมหลักสูตร รวมทั้งการเตรียมความพร้อมแก่นักศึกษาในการก้าวสู่มาตรฐานวิชาชีพ ในเรื่องของระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการผ่านรายวิชาเคมีกับความปลอดภัย และรายวิชาการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ เป็นต้น นอกจากนี้ จากการวิจัยกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตสำหรับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ควรมีทักษะหรือสมรรถนะด้านใด พบว่าอันดับแรก คือ ทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารทางด้านภาษาต่างชาติ (ภาษาอังกฤษ) และทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ) เป็นสำคัญ เพื่อใช้ในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในระดับดี ซึ่งทางหลักสูตรได้นำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรโดยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะทางภาษาและการสื่อสารในรายวิชาต่าง ๆ ของกลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสารหมวดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับเคมีและรายวิชาสัมมนาทางเคมี โดยคาดว่าจะสามารถเพิ่มทักษะภาษาต่างประเทศและเพิ่มความมั่นใจในการสื่อสารให้นักศึกษาได้ รวมทั้งโครงการเสริม

ทักษะความรู้ทางด้านภาษาต่างประเทศให้แก่นักศึกษาที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนภาษาต่างประเทศเพิ่มเติมโดยเฉพาะจากอาจารย์เจ้าของภาษา ซึ่งจัดโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถือเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มทักษะทางภาษาและการสื่อสาร

ดังนั้น ในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี นอกจากจะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร โดยการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัย เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดงาน รวมทั้งปรับปรุงหลักสูตรให้ก้าวทันความก้าวหน้าทางเคมี มีการเตรียมความพร้อมแก่นักศึกษา ในการก้าวสู่มาตรฐานวิชาชีพ ในเรื่องของระบบคุณภาพ ห้องปฏิบัติการพร้อม สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม และนำความรู้มุ่งสู่การพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญา วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เพื่อให้บัณฑิตมีคุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสามารถนำองค์ความรู้ไปประกอบอาชีพได้

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา แบ่งได้เป็น 4 ด้าน คือ ด้านการผลิตบัณฑิต ด้านการวิจัย ด้านการบริการวิชาการ และด้านการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม ดังนั้นในการปรับปรุงหลักสูตรได้มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตทางเคมีให้มีความรู้ สามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสร้างสรรค์และแก้ปัญหา รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้ทันสมัยเพื่อสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะสอดคล้องกับพันธกิจด้านการผลิตบัณฑิต รวมทั้งได้จัดให้นักศึกษามีการทำวิจัยและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ พร้อมทั้งส่งเสริมและพัฒนานำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะสอดคล้องกับพันธกิจด้านการวิจัยด้านการบริการวิชาการสู่ท้องถิ่นนอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างทักษะ คุณธรรม จริยธรรมความเป็นผู้นำ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ และพร้อมในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งเป็นไปตามปณิธานของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอน เพื่อให้บริการคณะ/หรือต้องเรียนจากคณะอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/หลักสูตรอื่น

13.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต มี 4 กลุ่มวิชา ได้แก่

- 1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
- 2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 3) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

13.1.2 หมวดวิชาเฉพาะ

- 1) กลุ่มวิชาแกน 17 หน่วยกิต
- 2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

13.1.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรนี้ นักศึกษาทุกคนในมหาวิทยาลัย สามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจในหมวดวิชาเลือกเสรี

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่กำกับดูแลหลักสูตร ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ รวมทั้งประสานงานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย (อ้างอิง หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร)

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรม มีจิตอาสา มีความรู้และทักษะปฏิบัติทางเคมี ก้าวทันศตวรรษที่ 21 สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ พัฒนา และแก้ปัญหาให้กับชุมชนได้อย่างยั่งยืน

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

เคมีเป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสาขาหนึ่งที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสสาร วิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของสารที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต เช่น คุณค่าของอาหาร การถนอมอาหาร และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของท้องถิ่น การพัฒนาทางการแพทย์ ยาและสุขภาพอนามัย สิ่งแวดล้อม และความสะอาดสบายของที่อยู่อาศัยและเครื่องใช้ เป็นต้น นอกจากนี้การทดลองในห้องปฏิบัติการและการวิจัยทางเคมี ทำให้เกิดองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและแก้ปัญหาให้กับชุมชน เช่น ในรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเคมีทุก ๆ สาขา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะและเทคนิคพื้นฐานต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดการเรียนรู้ในรายวิชา การวิจัยทางเคมี การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน รวมทั้งเคมีอาหาร โดยส่วนหนึ่งของรายวิชาเหล่านี้ได้นำปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากชุมชนมาศึกษาและหาทางแก้ปัญหาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนได้อย่างยั่งยืนตามปณิธานของมหาวิทยาลัย ผู้ที่ศึกษาวิชาเคมีจึงควรต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความกระตือรือร้นในการคิดวิเคราะห์ มีทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีหลักการและเป็นเหตุเป็นผลอย่างมีระบบ มีทักษะด้านปฏิบัติการสามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ โดยดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ซึ่งจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา ให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนดและต้องครอบคลุมอย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบและ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีภาวะผู้นำ มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ และมีจิตสาธารณะ

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาเคมี ได้อย่างมีประสิทธิภาพก้าวหน้าทันศตวรรษที่ 21 รวมทั้งนำความรู้ไปประยุกต์ใช้พัฒนาและแก้ปัญหาให้กับชุมชนได้

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. แผนพัฒนา/ปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามมาตรฐานที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด ติดตาม ประเมินสัมฤทธิ์ผลและพัฒนาดำเนินงานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอทุก 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้านวิชาการและสถานการณ์ภายนอก รวมทั้งพัฒนาระบบและกระบวนการ การจัดการเรียนการสอน ให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์	1. ติดตามการพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา 2. ติดตามและประเมินหลักสูตร โดยการประชุมร่วมกันระหว่างคณะกรรมการหลักสูตรและสาขาวิชาเคมีอย่างสม่ำเสมอ 3. ปรับปรุงเนื้อหาและการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม เช่น - จัดให้มีการสอนภาษาอังกฤษสำหรับวิชาชีพ - มีวิทยากรจากภาคธุรกิจ เอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง - ให้นักศึกษาทำวิจัยในระดับปริญญาตรีทุกคน - ให้อาจารย์และนักศึกษาได้มีกิจกรรมร่วมกัน - อาจารย์มีการประเมินผล การสอนที่เอื้อต่อวงจรการบริหารงานคุณภาพ หรือ วงจรเดมมิง (PDCA or Deming	1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตร 3. มี มคอ. 2, มคอ. 3 และ มคอ. 5 ที่สมบูรณ์ 4. มีแผนการสอนในรูปของ มคอ. 3 และ มคอ. 4 ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง 5. นักศึกษาจะต้องมีการฝึกงานหรือสหกิจศึกษา (ดูจาก มคอ. 4) 6. มี มคอ. 3 คู่กับ มคอ. 5 ทุกรายวิชา 7. ร้อยละของนักศึกษาที่ทำวิจัยระดับปริญญาตรี 8. ร้อยละของนักศึกษาที่มีงานทำ/ประกอบวิชาชีพอิสระ ภายใน 1 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	Cycle) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง 4. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	
2. แผนพัฒนากระบวนการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ผู้สอนตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	1. พัฒนาทักษะกระบวนการสอนของอาจารย์ที่เน้นการสอนทั้งคุณธรรมจริยธรรมความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2. ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมประชุมและเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ พร้อมทั้งนำความรู้จากการประชุมมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน 3. ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลและทราบถึงปัญหาของนักศึกษา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน	1. โครงการพัฒนาทักษะกระบวนการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อกระบวนการสอนของอาจารย์ผู้สอนที่มุ่งเน้นให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 3. รายงานการเข้าประชุมวิชาการ 4. บทความย่อหรือบทความที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ 5. รายงานการศึกษาคูณานฝึกอบรม 6. รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560 หมวด 3 ระบบการศึกษา (ภาคผนวก ก.)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน สามารถจัดได้โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยหนึ่งภาคการศึกษามีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก)

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคปกติ เรียนวันจันทร์ – ศุกร์

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม – พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามประกาศหรือข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560 หมวด 2 การรับเข้าศึกษา (ภาคผนวก ก)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า/2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
2.3.1 นักศึกษามีความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ด้านภาษาอังกฤษ และทักษะปฏิบัติการพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ	2.4.1 หลักสูตรร่วมกับคณะจัดโครงการเตรียมความพร้อมและสอนเสริมให้กับนักศึกษาใหม่ เพื่อปรับพื้นฐานวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
	คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โดยให้ดำเนินการก่อนเข้าเรียนหรือในภาคการศึกษาที่ 1
2.3.2 นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่ดีพอ	2.4.2 มีกิจกรรมเสริมการเรียนรู้แบบพี่สอนน้อง โดยให้นักศึกษารุ่นพี่ให้คำแนะนำ หรือช่วยสอนเสริมให้แก่ศึกษารุ่นน้องทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์และทักษะ ตลอดจนการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์
2.3.3 นักศึกษาบางส่วน มีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนการสอนในระดับมหาวิทยาลัย เนื่องจากการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ แตกต่างไปจากระดับมัธยมศึกษา	2.4.3 หลักสูตรแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อดูแลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการเรียนและความเป็นอยู่ของนักศึกษาแรกเข้า
2.3.4 นักศึกษาขาดทักษะการสื่อสาร ความเข้าใจในการใช้หลักภาษา	2.4.4 หลักสูตรและคณะ ส่งเสริมการใช้ภาษา และการสื่อสารระหว่างนักศึกษาด้วยกันเองแบบพี่สอนน้อง

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
จำนวนนักศึกษาคาดว่าสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

1) ใช้งบประมาณเงินรายได้และรายจ่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตามรายละเอียดดังนี้

รายการ	งบประมาณ (บาท)				
	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567	ปี 2568
1. งบประมาณเงินรายได้					
- ค่า FTES ต่อปี	25.56	55.56	94.44	112.22	112.22
- ค่าหัวจริงต่อเทอม	784.72	806.94	841.67	815.28	815.28
- จำนวนนักศึกษาปริญญาตรี	40	80	120	160	160
รวม	31,388.89	64,555.56	101,000.00	130,444.44	130,444.44
2. งบประมาณรายจ่าย					
- ค่าหัวจริงต่อปี	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
- จำนวนนักศึกษาปริญญาตรี	40	80	120	160	160
รวม	120,000.00	240,000.00	360,000.00	480,000.00	480,000.00
รวมงบประมาณทั้งหมด	151,388.89	304,555.56	461,000.00	610,444.44	610,444.44

2) ค่าบำรุงการศึกษาแบบเหมาจ่ายตลอดหลักสูตรต่อนักศึกษา 1 รุ่น 3,600,000 บาท
ประมาณการค่าใช้จ่ายตัวหัวต่อปี 22,500 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลด้วยอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2553 (ภาคผนวก ข)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
บังคับเรียน		9	หน่วยกิต
เลือกเรียน	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
บังคับเรียน		3	หน่วยกิต
เลือกเรียน	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
บังคับเรียน		3	หน่วยกิต
เลือกเรียน	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			
	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
บังคับเรียน		3	หน่วยกิต
เลือกเรียน	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	92	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน		25	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	67	หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ		53	หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
2.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ		8	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
บังคับเรียน		9	หน่วยกิต

GESL101 ภาษาอังกฤษพาไป

3(3-0-6)

English Adventures

GESL102	ภาษาอังกฤษพิชิตฝัน English for Dream Achievement	3(3-0-6)
---------	---	----------

GESL103	รู้ใช้ภาษาไทย Arts of Using Thai language	3(3-0-6)
---------	--	----------

เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากวิชาต่อไปนี้

GESL104	เฮฮาภาษามลายู Malay Language Fun	3(3-0-6)
---------	-------------------------------------	----------

GESL105	เฮลโลภาษาอินโดนีเซีย Hello Indonesia Language	3(3-0-6)
---------	--	----------

GESL106	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น Fun with Japanese	3(3-0-6)
---------	---	----------

GESL107	บันเทิงกับภาษาเกาหลี Entertain with Korean	3(3-0-6)
---------	---	----------

GESL108	เฟลิดเฟลีนกับภาษาจีน Happy Chinese	3(3-0-6)
---------	---------------------------------------	----------

1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
บังคับเรียน 3 หน่วยกิต

GESH201	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
---------	---------------------------	----------

เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากวิชาต่อไปนี้

GESH202	ปรัชญาและศาสนา Philosophy and Religions	3(3-0-6)
---------	--	----------

GESH203	มนุษย์กับความงาม Human and Aesthetics	3(3-0-6)
---------	--	----------

GESH204	วัยใส ใจสะอาด Youngster with Good Heart	3(3-0-6)
---------	--	----------

GESH205	นักสืบชุมชน Community Detective	3(2-2-5)
---------	------------------------------------	----------

GESH206	มนุษยชาติ Humankind	3(3-0-6)
---------	------------------------	----------

GESH207	ลับ ลวง หลอก ทางไซเบอร์ Cyber Security and Confidentiality	3(2-2-5)
GESH208	นวัตกรรมทำได้ Do it yourself Innovations	3(2-2-5)
GESH209	วัฒนธรรมและอัตลักษณ์ท้องถิ่นสมัยใหม่ Local Culture and Modern Identity	3(3-0-6)

1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
บังคับเรียน 3 หน่วยกิต

GESS301	การใช้ชีวิตในสังคมสมัยใหม่ Living in Modern Society	3(3-0-6)
---------	--	----------

เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากวิชาต่อไปนี้

GESS302	ท้องถิ่นของเรา Our Local	3(3-0-6)
GESS303	อาเซียนร่วมใจ ASEAN Together	3(3-0-6)
GESS304	ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน The King's Philosophy for Sustainable Development	3(2-2-5)
GESS305	เจ้าสัวน้อย Young Entrepreneurship	3(3-0-6)
GESS306	กฎหมายกับการสร้างความเป็นพลเมืองที่ดี Laws and Creating Good Citizenship	3(3-0-6)

1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
บังคับเรียน 3 หน่วยกิต

GESC401	การคิดในยุคดิจิทัล Thinking in The Digital Age	3(2-2-5)
---------	---	----------

เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากวิชาต่อไปนี้

GESC402	โปรแกรมประยุกต์สำนักงานอัตโนมัติ Office Automation	3(2-2-5)
GESC403	ชีวิตยุคใหม่กับสิ่งแวดล้อม Modern Lifestyle and Environment	3(2-2-5)

GESC404	สุขภาพทันสมัย Modern Health	3(2-2-5)
GESC405	นักค้นคว้าข้อมูล Information Explorers	3(2-2-5)
GESC406	รู้ทันโลก World Knowledge	3(2-2-5)
GESC407	นวัตกรรมการเกษตร Agriculture Innovations	3(2-2-5)
GESC408	การจัดการธุรกิจออนไลน์ Online Business Management	3(2-2-5)
2. หมวดวิชาเฉพาะ		92
2.1 กลุ่มวิชาแกน		25
4131014	ฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)
4131015	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-2)
4231101	เคมี 1 Chemistry I	3(3-0-6)
4231102	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
4231103	เคมี 2 Chemistry II	3(3-0-6)
4231104	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)
4331118	ชีววิทยาพื้นฐาน Fundamental Biology	3(3-0-6)
4331119	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน Fundamental Biology Laboratory	1(0-3-2)
4511401	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)

4511402	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
4521101	หลักสถิติ Principles of Statistics	3(3-0-6)
2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	67	หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	53	หน่วยกิต
4231701	เคมีกับความปลอดภัย Chemical Safety	1(1-0-2)
4232201	เคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry I	3(3-0-6)
4232202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
4232203	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	3(3-0-6)
4232204	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)
4232401	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
4232402	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
4232403	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II	3(3-0-6)
4232404	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)
4232501	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I	3(3-0-6)
4232502	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
4232503	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II	3(3-0-6)

4232504	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)
4233201	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ Instrumental Analysis	3(3-0-6)
4233202	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	1(0-3-2)
4233301	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
4233302	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-2)
4233501	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ Spectroscopy for Organic Chemistry	3(3-0-6)
4233601	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	3(3-0-6)
4233602	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
4233603	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	3(3-0-6)
4233604	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)
4233701	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี English for Chemistry	2(2-0-4)
4233901	วิธีวิจัยทางเคมี Research methodology in chemistry	2(1-2-3)
4234701	การจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน Laboratory and Factory Quality Management	2(2-0-4)
4234901	วิจัยทางเคมี Research in Chemistry	2(0-6-3)
4234902	สัมมนาทางเคมี Seminar in Chemistry	1(0-3-2)

2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
จากวิชาต่อไปนี้

4233203	การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน	3(2-2-5)
	Chemical Quality Analysis of Water and Soil	
4233702	วัสดุนาโน	3(3-0-6)
	Nano Material	
4233703	รู้ทันสารเคมี	3(3-0-6)
	Chemical Knowledge	
4234301	เคมีอาหาร	2(2-0-4)
	Food Chemistry	
4234302	ปฏิบัติการเคมีอาหาร	1(0-3-2)
	Food Chemistry Laboratory	
4234501	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0-6)
	Advanced Organic Chemistry	
4234502	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(2-2-5)
	Chemistry of Natural Products	
4423212	เคมีพอลิเมอร์	3(2-3-6)
	Polymer Chemistry	
4462104	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	Environmental Chemistry	

2.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 8 หน่วยกิต

โดยเลือกแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้

แบบที่ 1 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

4234801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	2(1-2-3)
	Preparation for Field Experience in Chemistry	
4234802	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	6(540)
	Field Experience in Chemistry	

สหกิจศึกษา

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาทางเคมี

 $2(1-2-3)$

Preparation for Cooperative Education in Chemistry

สหกิจศึกษาทางเคมี

6(640)

Cooperative Education in Chemistry

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

6

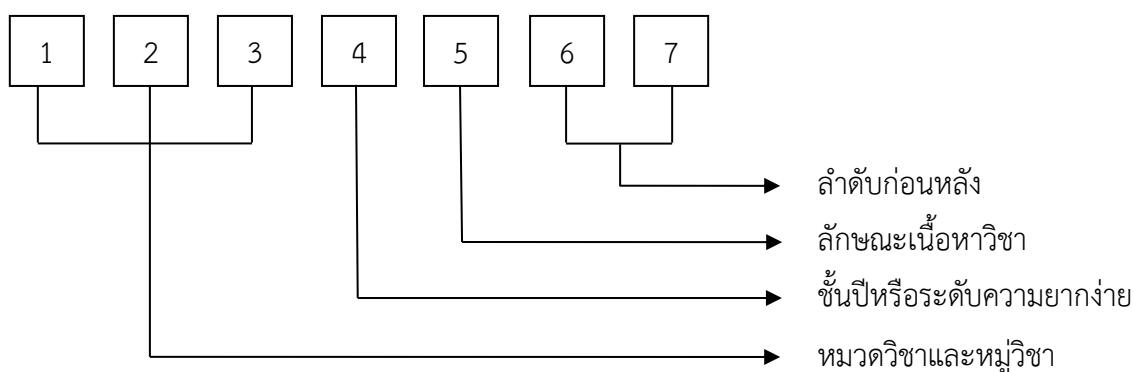
หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยโดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จของหลักสูตร

ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาและหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชา ประกอบด้วยเลข 7 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขรหัส 3 ตัวแรก	หมายถึง	หมวดวิชาและหมู่วิชา
เลขรหัส ตัวที่ 4	หมายถึง	ชั้นปีหรือระดับความยากง่าย
เลขรหัส ตัวที่ 5	หมายถึง	ลักษณะเนื้อหาวิชา
เลขรหัส ตัวที่ 6,7	หมายถึง	ลำดับก่อนหลัง



เลขรหัสตัวที่ 5 ได้จัดลักษณะเนื้อหาวิชาไว้ ดังนี้

0	กลุ่มวิชาที่ไม่สามารถจัดเข้าหมู่วิชาใดได้ของสาขาเคมี	423-0--
1	เคมีพื้นฐาน	423-1--
2	เคมีวิเคราะห์	423-2--
3	ชีวเคมี	423-3--
4	เคมีอินทรีย์	423-4--
5	เคมีอินทรีย์	423-5--
6	เคมีเชิงฟิสิกส์	423-6--
7	เคมีสำหรับจุดประสงค์เฉพาะ	423-7--
8	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	423-8--
9	โครงการพิเศษ ปัญหาพิเศษโครงการศึกษาเอกเทศ	
	การสัมมนาและการวิจัย	423-9--

ความหมายของจำนวนหน่วยกิต

ตัวอย่างเช่น 3(3-0-6)

เลขตัวที่ 1	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
เลขตัวที่ 2	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงทฤษฎีต่อสัปดาห์
เลขตัวที่ 3	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์
เลขตัวที่ 4	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	GExxxxx	เลือกเรียน	6
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาแกน	4231101	เคมี 1	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาแกน	4231102	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-2)
กลุ่มวิชาแกน	41310014	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาแกน	41310015	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-2)
กลุ่มวิชาแกน	4511401	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4231701	เคมีกับความปลอดภัย	1(1-0-2)
รวมหน่วยกิต			18

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	GExxxxx	เลือกเรียน	9
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาแกน	4331118	ชีววิทยาพื้นฐาน	3(0-3-6)
กลุ่มวิชาแกน	4331119	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	1(0-3-2)
กลุ่มวิชาแกน	4231103	เคมี 2	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาแกน	4231104	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-2)
กลุ่มวิชาแกน	4511402	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต			20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	GExxxxx	เลือกเรียน	9
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232201	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232401	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232402	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232501	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232502	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-2)
รวมหน่วยกิต			21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	GExxxxx	เลือกเรียน	6
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาแกน	4521101	หลักสถิติ	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232203	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232204	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232403	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232404	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232503	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4232504	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-2)
รวมหน่วยกิต			21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233205	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233206	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233301	ชีวเคมี	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233302	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233601	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233602	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233701	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี	2(2-0-4)
หมวดวิชาเลือกเสรี	xxxxxxx	เลือกเรียน	3
รวมหน่วยกิต			17

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233501	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233603	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233604	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4233901	วิธีวิจัยทางเคมี	2(1-2-3)
วิชาเฉพาะด้านเลือก	xxxxxxx	เลือกเรียน	6
หมวดวิชาเลือกเสรี	xxxxxxx	เลือกเรียน	3
รวมหน่วยกิต			18

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4234701	การจัดการคุณภาพ ห้องปฏิบัติการและโรงงาน	2(2-0-4)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4234901	วิจัยทางเคมี	2(0-6-3)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	4234902	สัมมนาทางเคมี	1(1-2-3)
วิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ	4234801	การเตรียมฝึกประสบการณ์ วิชาชีพทางเคมี*	2(1-2-3)
	หรือ 4234803	หรือ การเตรียมความพร้อมสหกิจ ทางเคมี**	2(1-2-3)
วิชาเฉพาะด้านเลือก	xxxxxxx	เลือกเรียน	3
รวมหน่วยกิต			10

ที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท-ป-อ)
หมวดวิชาเฉพาะ			
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			
วิชาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ	4234802	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทาง เคมี* หรือ	6(540)
	หรือ 4234804	สหกิจศึกษาทางเคมี**	6(640)
รวมหน่วยกิต			6

หมายเหตุ: * สำหรับนักศึกษาที่ไม่เข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

** สำหรับนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 หมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป

3.1.5.1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESL101	ภาษาอังกฤษพาไป	3(3-0-6)

English Adventures

คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาอังกฤษและอวัจนภาษา ผ่านสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ เพลง สื่อออนไลน์ และสิ่งพิมพ์ และฝึกปฏิบัติผ่านสถานการณ์ที่กำหนดทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน

English vocabulary, expressions, structures and non-verbal language through various types of media such as movies, songs, online communications and printed matters. Practice English in designed language situations not only inside but also outside classrooms in order to apply the language use to daily life.

GESL102	ภาษาอังกฤษพิชิตฝัน	3(3-0-6)
	English for Dream Achievement	

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงานที่ใฝ่ฝันฝึกการสัมภาษณ์งาน บทสนทนาต่าง ๆ ที่ใช้ในสถานที่ทำงาน และบริบทอื่น ๆ ของการทำงาน รวมทั้งการใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีเพื่อการนำเสนอในงานในรูปแบบต่าง ๆ

English skills for dream job applications, job interviews, English conversations in workplace and in various work-related contexts. Make use of English and technology for a variety of work presentations.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESL103	รู้ใช้ภาษาไทย Arts of Using Thai Language ทักษะการสื่อสาร ศิลปะการใช้ภาษา การย่อและการสรุป ความ การพูดนำเสนอ และการเขียนทางวิชาการ Strengthen learners in terms of communicative skills, arts of using Thai language, summarizing and briefing, oral presentations and academic writing.	3(3-0-6)
GESL104	เฮฮาภาษามลายู Malay Language Fun ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้น ทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสาร สอดแทรกบริบททางด้าน วัฒนธรรม เพื่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน The language skills: listening, speaking, reading and writing in Malay, focusing mainly on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Malay cultures.	3(3-0-6)
GESL105	เฮลโลภาษาอินโดนีเซีย Hello Indonesia Language ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้น ทักษะ การฟังและการพูดสำหรับการสื่อสาร สอดแทรกบริบท ทางด้านวัฒนธรรมอินโดนีเซีย เพื่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน The language skills: listening, speaking, reading and writing in Indonesian, focusing mainly on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Indonesian cultures.	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESL106	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น Fun with Japanese ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาญี่ปุ่น โดยเน้นทักษะการฟังและการพูด เพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และเสริมสร้างความเข้าใจด้านสังคมและวัฒนธรรมระหว่างไทยและญี่ปุ่น โดยใช้กิจกรรมการบูรณาการทางภาษา The language skills: listening, speaking, reading and writing in Japanese, focusing mainly on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Japanese cultures by using various integrated skill activities.	3(3-0-6)
GESL107	บันเทิงกับภาษาเกาหลี Entertain with Korean ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาเกาหลี โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน The language skills: listening, speaking, reading and writing in Korean, focusing mainly on listening and speaking for daily life.	3(3-0-6)
GESL108	เพลิดเพลินกับภาษาจีน Happy Chinese ระบบการออกเสียงและวิธีการเขียนอักษรจีน เรียนรู้คำศัพท์และบทสนทนาภาษาจีนอย่างทันสมัย ฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน และเขียน พร้อมทั้งเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมไทย-จีน The Mandarin Chinese phonetics and the basics of writing the Chinese scripts. Focus on up to date vocabulary and dialogues in current contexts. Practice the language skills: listening, speaking, reading and writing and recognize the intercultural awareness between Thai and Chinese.	3(3-0-6)

3.1.5.1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESH201	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)

ความหมาย ความสำคัญของทักษะชีวิต หลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์ การพัฒนาตนทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม การพิจารณาด้วยใจอย่างใคร่ครวญสุนทรียสนทนา การสื่อสารอย่างสันติ การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงตนเอง การตระหนักรู้ศักยภาพของตนเองและการก้าวข้ามขีดจำกัดการแก้ปัญหาความขัดแย้งที่ชนะแบบองค์รวม ทักษะการคิดและการคิดเชิงระบบจิตสำนึกต่อส่วนรวมทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 สมดุลชีวิตและการเรียน การดำเนินชีวิตที่ดีและมีความสุข

Meaning and importance of life skills; principles, concepts and theories related to human behavior; self-development in physical, mind, emotional and social development; contemplation; dialogue; non-violent communication; transformative Learning; self-awareness and personal development; conflict resolution; holistic; thinking skills and holistic system thinking; public mind; life skills in the 21st century; study-life balance, good life and happiness.

GESH202	ปรัชญาและศาสนา Philosophy and Religions	3(3-0-6)
---------	--	----------

ความหมาย องค์ประกอบ การวิเคราะห์ปัญหาของปรัชญาและศาสนา สาขาของปรัชญา ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างปรัชญาและศาสนา คุณค่าที่แท้จริงของปรัชญาและศาสนา หลักคำสอนของศาสนาต่าง ๆ นำหลักธรรมมาพัฒนาคุณภาพชีวิตในระดับบุคคล ครอบครัว สังคม เพื่อให้เกิดสันติภาพและสันติสุข

Analytical elements of philosophy and religions, the relations between philosophy and religions, the real value of

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	philosophy and religions, teachings and philosophical concepts of different school of philosophy and religions for peace of life and peaceful societies.	
GESH203	มนุษย์กับความงาม	3(3-0-6)
	Human and Aesthetics	
	แนวคิด ทฤษฎีความงามเบื้องต้น องค์ประกอบทางศิลปะ ดนตรี และศิลปะการแสดง การประยุกต์ใช้ในชีวิตรประจำวัน การตระหนักในคุณค่าความงาม	
	Concept and fundamental concepts, theories of aesthetics, elements of art, music, and performing arts. Apply the knowledge of aesthetics in to daily life and realize the values of aesthetics.	
GESH204	วัยใส ใจสะอาด	3(3-0-6)
	Youngster with Good Heart	
	การทุจริต การป้องกันการทุจริต จิตสำนึกสาธารณะ การแยกแยะผลประโยชน์ส่วนตัวและผลประโยชน์ส่วนรวม การมีส่วนร่วมของชุมชน ทักษะกระบวนการคิด จริยธรรมในสังคม หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อป้องกันการทุจริต	
	Corruption, corruption prevention, public awareness, distinction of self-interest and common interest, community participation, critical thinking skills, social morality, sufficiency economy philosophy for preventing corruption.	
GESH205	นักสืบชุมชน	3(2-2-5)
	Community Detective	
	ความหมายและความสำคัญของทรัพยากรสารสนเทศท้องถิ่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น แหล่งทรัพยากรสารสนเทศท้องถิ่น การสืบค้น	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	ทรัพยากรสารสนเทศท้องถิ่น กระบวนการจัดการสารสนเทศท้องถิ่น การบริการและการเผยแพร่สารสนเทศท้องถิ่น Definition and Importance of local Information, local wisdom, local sources information, searching for local information, local information management process, local Information services and dissemination.	
GESH206	มนุษยชาติ Humankind	3(3-0-6)
	เผ่าพันธุ์มนุษย์อารยธรรมวิถีชีวิต/วัฒนธรรมความสัมพันธ์และการสื่อสารระหว่างกันของมนุษยชาติ การใช้ชีวิตแบบไม่ตระหนก ทักษะการดำรงชีวิตในสภาวะปกติและสภาวะวิกฤติการควบคุมสภาวะทางอารมณ์ของมนุษย์การเข้าใจปัญหาและการปรับตัวเองเพื่อความอยู่รอดในทุกสถานการณ์ Race of Mankind, civilization, way of life/culture, relations and communication between humanity; Living on the basis of ethnic differences, culture and religion; Keeping up with the situation; Awareness; Living skills in normal and critical conditions; Controlling human emotional states; Understanding problems and adjusting itself to survive in every situation.	
GESH207	ลับ ลวง หลอก ทางไซเบอร์ Cyber Security and Confidentiality	3(2-2-5)
	ความหมาย ความสำคัญของความปลอดภัยทางเทคโนโลยี ยุคดิจิทัล การใช้สารสนเทศจากสื่อทางเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย แนวทางการป้องกันภัยคุกคามในยุคดิจิทัลที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยี การวิเคราะห์ และกลั่นกรองข่าวสารจากสื่อทางเทคโนโลยี และการรู้เท่าทันข่าวปลอมในยุคดิจิทัลที่เกิดจากการใช้สื่อเทคโนโลยี	

รหัสวิชา

ชื่อและคำอธิบายรายวิชา

น(ท-ป-อ)

จึงจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะเหล่านี้เพื่อให้อยู่รอดโดยไม่ตกเป็นเหยื่อทางอาชญากรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

Precise definition and considerable importance of digital technology security, reasonable use of information, ways to prevent threats in the digital age caused by the usage of technology. Content analysis and preventive screening of information from technological media and knowing about fake news in the digital age caused by the use of technology media. It is necessary to genuinely have these knowledge and necessary skills to survive without being a victim of electronic crime.

GESH208 นวัตกรรมทำได้

3(2-2-5)

Do it yourself Innovations

การคิดแบบสร้างสรรค์ ประเภท รูปแบบและองค์ความรู้ของนวัตกรรมและเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบและสร้างนวัตกรรมด้วยตัวเองจากวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น การทดสอบนวัตกรรม การประยุกต์ใช้นวัตกรรมกับงานชุมชนในท้องถิ่น งานอาชีพ และชีวิตประจำวัน ตลอดจนกลยุทธ์การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี ออกสู่ตลาดเพื่อการพาณิชย์

Creative thinking, knowledge, the model of innovation and technology, process design and creative innovation by myself from waste materials or easy to find materials in local, innovation testing and innovation application for community, careers, and daily life as well as strategic management and technology for commercial.

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESH209	วัฒนธรรมและอัตลักษณ์ท้องถิ่นสมัยใหม่	3(3-0-6)

Local Culture and Modern Identity

ประวัติความเป็นมา ความเชื่อ ศิลปะและวัฒนธรรม ประเพณี ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม ศิลปกรรม และอัตลักษณ์ท้องถิ่นตามแหล่งการเรียนรู้ของชุมชน

History, belief, arts and culture, tradition, wisdom, arts environment and local identity from the community learning center.

3.1.5.1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESS301	การใช้ชีวิตในสังคมสมัยใหม่	3(3-0-6)

Living in Modern Society

แนวความคิด รูปแบบ ทักษะในการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบัน การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดี ต่อต้านทุจริต จิตสาธารณะ การแก้ไขสถานการณ์ ตระหนักถึงการดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่แนวทางการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน การปรับตัวเข้ากับสังคมสมัยใหม่และสถานการณ์ทางสังคม

Concepts, values of life, life skills in current societies, behaviors as a good citizen, anti-corruption, public mind, problem-solving skills, and the awareness of living in modern societies. Introduce practical guidelines in everyday life and self-adaptation in modern societies and social situations.

GESS302	ท้องถิ่นของเรา	3(3-0-6)
	Our Local	

ประวัติความเป็นมา ลักษณะทางกายภาพ ระบบนิเวศ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและวิถีชีวิตในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และหรือ จังหวัดสตูล เศรษฐกิจพอเพียงและโครงการพระราชดำริ การสร้างจิตสาธารณะ ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และหน้าที่พลเมือง

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	Study Songkhla and Satun in terms of history, physical features, characteristics, ecology, society, economy, cultures, and ways of life of people around Songkhla Lake and in Satun. Sufficiency economy, royal projects, public mind enhancing virtues, ethics and civic duties are also focused.	
GESS303	อาเซียนร่วมใจ ASEAN Together ที่มาของของดินแดนต่าง ๆ ในประชาคมอาเซียน ลักษณะของสังคมพหุวัฒนธรรมในประชาคมอาเซียนและพันธมิตรนอกภูมิภาคอาเซียน ปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม และการเมืองที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมบริการ แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมบริการ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมบริการ และนวัตกรรมบริการของประเทศต่าง ๆ ในประชาคมอาเซียน The origin of lands in the ASEAN community and the characteristics of multicultural societies in the ASEAN community and alliances outside the ASEAN region. Social, cultural and political factors influencing on the service industry are also focused. Emphasize on the ideas contributing to service innovations and the factors resulting in service innovation and service innovation in other countries in ASEAN.	3(3-0-6)
GESS304	ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน The King's Philosophy for Sustainable Development หลักการ แนวคิดพระราโชบายของพระเจ้าอยู่หัวในรัชกาลที่ 10 ความหมาย หลักคิด หลักวิชา และหลักปฏิบัติของศาสตร์พระราชาจากโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ รัชกาลที่ 9 หลักวิธีการเข้าใจ เข้าถึง และพัฒนา หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน 23 ข้อ การบูรณาการเพื่อประยุกต์ใช้จากตัวอย่างวิชา “9 หน้า จากศาสตร์พระราชา” โดยการปฏิบัติภาคสนามเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น	3(2-2-5)

รหัสวิชา

ชื่อและคำอธิบายรายวิชา

น(ท-ป-อ)

The King's philosophy for sustainable development focusing on the study of the principles based on the royal policy of King Rama X (His Majesty King MahaVajiralongkorn Bodindradebayavarangkun). Meaning, principles, theories and practices of the King's Philosophy derived from the Royal Projects of King Rama IX (His Majesty King Bhumibol Adulyadej) are discussed. The core principles of understanding, accessibility and development and philosophy of sufficiency economy are also studied. The 23 principles of His Majesty's works, integrated applications of the 9 progression principles based on King Rama IX's philosophy are also practiced by attending field trips for local development.

GESS305 เจ้าสัวน้อย

3(3-0-6)

Young Entrepreneurship

การเลือกธุรกิจสมัยใหม่ การเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินธุรกิจ นวัตกรรมและการบริหารจัดการ การจัดหาแหล่งเงินทุน การวิเคราะห์ สภาพแวดล้อมธุรกิจ แนวโน้มสภาพเศรษฐกิจและตลาดยุค 4.0

Modern business options, business preparation, innovation and business management. Financial provision, business environment analysis, trends of economy and markets in Thailand 4.0 are also focused.

GESS306 กฎหมายกับการสร้างความเป็นพลเมืองที่ดี

3(3-0-6)

Laws and Creating Good Citizenship

ศึกษาวิวัฒนาการของกฎหมาย สิทธิมนุษยชน รัฐธรรมนูญและ สิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนตามรัฐธรรมนูญ และการส่งเสริม คุณธรรมจริยธรรมด้านการป้องกันการทุจริต

Evolution of law, human rights, constitutional law and fundamental rights based on the constitution. Enhance

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
----------	------------------------	----------

learners to have virtues and morality in order to prevent corruption.

3.1.5.1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
----------	------------------------	----------

GESC401	การคิดในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
---------	--------------------	----------

Thinking in The Digital Age

ความหมายของการคิด ปัจจัยพื้นฐานของการคิด ลักษณะของการคิด กระบวนการคิด ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล การประยุกต์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ชีวิตในยุคดิจิทัล การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและโปรแกรมประยุกต์ การสืบค้นสารสนเทศและการประยุกต์ใช้ ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การป้องกันตนเองในยุคดิจิทัล

Meaning of thinking, basic factors of thinking, types of thinking, thinking process, logic and reasoning. Practice the mathematical application to solve daily life problems. Life in the digital age, the use of digital devices and online applications, information searching and applying, e-business as well as self-protection in the digital world.

GESC402	โปรแกรมประยุกต์สำนักงานอัตโนมัติ	3(2-2-5)
---------	----------------------------------	----------

Office Automation

ความรู้เกี่ยวกับสำนักงานอัตโนมัติ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในสำนักงาน การใช้โปรแกรมประมวลผลคำเพื่อจัดการงานเอกสาร การใช้โปรแกรมตารางคำนวณอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทำงาน โปรแกรมนำเสนอ โปรแกรมสื่อสารในสำนักงาน โปรแกรมประยุกต์บนคลาวด์

Office automation content and apply computer skills to the office work by using word processing program to manage documents, spreadsheet program for work,

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	presentation program, communication program in the office, and cloud applications for information storage.	
GESC403	ชีวิตยุคใหม่กับสิ่งแวดล้อม Modern Lifestyle and Environment	3(2-2-5)
	การประยุกต์ความรู้เบื้องต้นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ทางทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ เพื่อสร้างความตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการจัดการภัยพิบัติให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตยุคใหม่ Apply the fundamental knowledge of science and technology to analyze the situations of natural resources, environments and disasters to raise responsibility awareness for natural resources, and environments, including natural resource conservation and disaster management to be in accordance with modern lifestyles.	
GESC404	สุขภาพทันสมัย Modern Health	3(2-2-5)
	ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ ความสุข ความเครียดและการจัดการความเครียด ความปลอดภัยทางสุขภาพ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอาหาร การบริโภคอาหาร การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Health knowledge, happiness, stress and stress management, health safety, the fundamental knowledge of food, food consumption and exercise.	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESC405	นักค้นคว้าข้อมูล Information Explorers การใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นสารสนเทศ โดยใช้ Database Searching, OPAC และการจัดการข้อมูลโดยใช้ Google Application และ Application อื่น ๆ ในการจัดการข้อมูล การเขียนบรรณานุกรม ทักษะการใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรม พร้อมทั้งการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบที่หลากหลาย The Information technology literacy (Database) Searching, OPAC, and information management by using Google applications and others. Writing citation and bibliography is practiced. Skills of using information ethically are focused as well as the information presentation in different forms is trained.	3(2-2-5)
GESC406	รู้ทันโลก World Knowledge การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน ระบบนิเวศ ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โลก ทั้งระบบที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน Explore lifestyles in the fast changing world. The understanding of the relationship between nature, human and all other things are also included. The use of energy in daily life and ecosystem as well as the knowledge of World science leading to the change towards sustainable lifestyles will be discussed.	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
GESC407	นวัตกรรมการเกษตร Agriculture Innovations ความสำคัญของการเกษตรในชีวิตประจำวัน ธุรกิจเกษตร เบื้องต้น เกษตรทางเลือกและความหลากหลายทางชีวภาพในระบบ การเกษตร เกษตรเพื่อนันทนาการ เกษตรปลอดภัยและการ ประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเกษตร และนวัตกรรม Importance of agriculture in daily life, basics of agricultural business, alternative agriculture and biodiversity in the agricultural systems, agriculture for recreation, safe agriculture, application of local wisdom and revolution in agricultural technology and innovation.	3(2-2-5)
GESC408	การจัดการธุรกิจออนไลน์ Online Business Management จุดประกายการเริ่มประกอบธุรกิจออนไลน์ ทิศทางและ แนวโน้มตลาดออนไลน์ เครื่องมือการเงินธุรกิจออนไลน์ การออกแบบ สื่อเพื่อธุรกิจออนไลน์ การวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจออนไลน์ ระบบ โลจิสติกส์กับธุรกิจออนไลน์ Stimulate the online business startup inspiration. Discuss the online market directions and trends, online business financial instruments, online business media designs, online business data analysis and online business logistic systems.	3(2-2-5)

3.1.5.2 หมวดวิชาเฉพาะ

3.1.5.2.1 กลุ่มวิชาแกน

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4131014	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(3-0-6)

Fundamental Physics

กลศาสตร์ งานและพลังงาน การสั่นและคลื่น เสียง
กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
ฟิสิกส์ยุคใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและวิชาชีพ
ของผู้เรียนแต่ละสาขา

Mechanics, work and energy, vibration and wave,
acoustics, fluid mechanics, thermodynamics. Electric field
and magnetic field and modern physics. All of topics are
for daily life and for learner each discipline.

4131015	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-2)
---------	--------------------------	----------

Fundamental Physics Laboratory

รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4131014 ฟิสิกส์พื้นฐาน

Pre-requisite : 4131014 Fundamental Physics

รายวิชาที่เรียนควบคู่กัน : 4131014 ฟิสิกส์พื้นฐาน

Co-requisite : 4131014 Fundamental Physics

ปฏิบัติการซึ่งเน้นในเนื้อหาที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์
พื้นฐาน

Experiment emphasizing in context of the subject of
Fundamental Physics.

4231101	เคมี 1	3(3-0-6)
---------	--------	----------

Chemistry I

บทนำ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น เคมี
อินทรีย์เบื้องต้น ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว สารละลาย
และของแข็ง

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	Introduction; atomic structures; periodic table of elements; principles of chemical bonding; principles of organic chemistry; stoichiometry; gases; liquids; solutions and solids	
4231102	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory I ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคเบื้องต้นในการปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐาน เทคนิคการแยกสารแบบต่าง ๆ การสกัด โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การกลั่นธรรมดา การกลั่นลำดับส่วน การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของสาร การเตรียมสารละลาย การตกผลึก Chemical safety in laboratory; basic techniques in chemistry laboratory; use of basic instruments; separation techniques; solvent extraction; paper chromatography; simple distillation; fractional distillation; physical properties analysis of chemicals; preparation of solutions; crystallization	1(0-3-2)
4231103	เคมี 2 Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออนิก และเคมีไฟฟ้าเบื้องต้น Chemical kinetics; thermodynamics; nuclear chemistry; chemical equilibria; ionic equilibria; basic of electrochemistry	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4231104	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I 4231102 Chemistry Laboratory I ปฏิบัติการเกี่ยวกับอันดับและค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยา ความร้อนของปฏิกิริยา ค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมีสมดุลไอออนิก พีเอชของสารละลาย สารละลายบัฟเฟอร์ เทคนิคการไทเทรต เซลล์ กัลวานิกและศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ เซลล์อิเล็กโทรไลต์ Laboratories about order and rate constant of reaction; heat of reaction; gas constant; chemical equilibria; ionic equilibria; pH of solution; buffer solution; titration techniques; galvanic cell and cell potential; electrolytic cell	1(0-3-2)
4231118	ชีววิทยาพื้นฐาน Fundamental Biology วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช และสัตว์ หลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรม กลไกของวิวัฒนาการ การจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาและพฤติกรรม Scientific methods, properties of organism, chemical substance in organism, cell, structure and function of plants and animals, genetic heredity, <i>mechanisms of evolution</i>, classification of organism, ecology and behavior	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4331119	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน Fundamental Biology Laboratory ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กล้องจุลทรรศน์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ การจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ และพฤติกรรม Laboratory of scientific methods, microscope, chemical substance in organism, cell, plant and animal tissues, cell division, classification of organism, ecosystem and behavior	1(0-3-2)
4511401	แคลคูลัส 1 Calculus I ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว Limits and continuity of functions; derivatives of single variable function and applications; integrals of single variable function	3(3-0-6)
4511402	แคลคูลัส 2 Calculus II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4511401 แคลคูลัส 1 Pre-requisite : 4511401 Calculus I เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย Sequences and series, function of several variables, limits and continuity of several variables, partial derivatives	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4521101	หลักสถิติ	3(3-0-6)

Principle of Statistics

ความหมายของสถิติ ขอบเขตและประโยชน์ของสถิติ หลักเบื้องต้นของความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน

The meaning, uses and roles of statistics; principle of probability; probability distribution of random variable; statistical estimation, hypothesis testing

3.1.5.2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

3.1.5.2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4231701	เคมีกับความปลอดภัย	1(1-0-2)

Chemical Safety

ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีเบื้องต้น ทฤษฎีของการเกิดไฟ เกล็ดยรรภาพของสารเคมี การเก็บรักษา การใช้ และการทำลายสารเคมีที่อันตราย ความเป็นพิษ อันตรายจากแก๊สมันตรังสี อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการบริหารงานเพื่อความปลอดภัย

Introduction of chemical safety; fire ignitions; stability of chemicals; storage, usage and disposal of toxic chemicals; danger of radioactive substances; safety equipments; laboratory safety and administration for safety

4232201	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
---------	-----------------	----------

Analytical Chemistry I

รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231103 เคมี 2

Pre-requisite : 4231103 Chemistry II

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูล หน่วยความเข้มข้น สมดุลเคมี หลักการวิเคราะห์ปริมาณโดยน้ำหนักและ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	ปริมาณวิเคราะห์ ทฤษฎีการไทเทรตแบบกรด-เบส การเกิดตะกอน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน และออกซิเดชัน-รีดักชัน Introduction to analytical chemistry; data analysis; concentration units; chemical equilibria; principles of quantitative analysis by gravimetric and volumetric analysis; theory of acid-base, precipitation, complex-formation and oxidation-reduction titrations	
4232202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231103 เคมี 2 4231104 ปฏิบัติการเคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry II 4231104 Chemistry Laboratory II เทคนิคทั่วไปและเครื่องมือสำหรับปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ การเตรียมสารละลายและหน่วยความเข้มข้น ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน General techniques and apparatus for analytical chemistry laboratory; solution preparation and concentration units; laboratories for gravimetric and volumetric analysis; acid-base titrations; precipitation titrations; complex-formation titrations; oxidation-reduction titrations	1(0-3-2)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4232203	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I บทนำทางเคมีไฟฟ้า โพเทนชิโอเมตริกการวัดค่าการนำไฟฟ้า โวลแทมเมตรี บทนำการวิเคราะห์แยก การแยกโดยการตกตะกอน การสกัดด้วยตัวทำละลาย ทฤษฎีสำหรับแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และโครมาโทกราฟีแบบ แลกเปลี่ยนไอออน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สำหรับโครมาโทกราฟี Introduction to electrochemistry; potentiometry; conductometry; voltammetry; introduction to analytical separations; separation by precipitation; solvent extraction; theories for gas chromatography, high performance liquid chromatography and ion-exchange chromatography; qualitative and quantitative analysis for chromatography	3(3-0-6)
4232204	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I 4232202 Analytical Chemistry Laboratory I ปฏิบัติการทางเคมีไฟฟ้า การไทเทรตแบบวัดศักย์ การ ไทเทรตโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า แอนโอดิกสทริปปิงโวลแทมเมตรี ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์แยกการสกัดด้วยตัวทำละลาย การ สกัดแบบซอกซ์เลต โครมาโทกราฟีของเหลวแบบระนาบและแบบ คอลัมน์ การแลกเปลี่ยนไอออนแบบโครมาโทกราฟี	1(0-3-2)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	Electrochemistry laboratories; potentiometric titration; conductometric titration; anodic stripping voltammetry; separation laboratories; solvent extraction; Soxhlet extraction; planar and column liquid chromatography; ion-exchange chromatography	
4232401	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I	3(3-0-6)
	โครงสร้างอะตอม สถานะอะตอมและสัญลักษณ์เทอม ประจุ นิวเคลียร์สุทธิ พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล แรงเคมี ของแข็งอนินทรีย์ โครงสร้างผลึก สมมาตรของโมเลกุล Atomic structure; atomic state and term symbol; effective nuclear charge; chemical bonding and molecular structures; chemical forces; inorganic solids; crystal structures; molecular symmetry	
4232402	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231102 Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
	การศึกษาสมบัติของสารประกอบไอออนิก และสารประกอบโคเวเลนต์ การวิเคราะห์หาองค์ประกอบของสารประกอบไอออนิก การศึกษาสมบัติของสารประกอบฮาโลเจน การเปลี่ยนเลขอะลูมิเนียมเป็นสารส้ม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา รายวิชาเคมีอนินทรีย์ 1 study of ionic compounds and covalent compounds properties; analysis of the ionic compounds compositions; study of halogen compounds	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	properties; conversion of aluminium scrap to alum; laboratory corresponding to inorganic chemistry I	
4232403	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232401 เคมีอนินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232401 Inorganic Chemistry I	3(3-0-6)
	สมบัติทางเคมีของโลหะทรานซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสนามผลึก ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล อิเล็กทรอนิกส์เปกตราของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน กลไกปฏิกิริยา สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุทรานซิชัน Chemical properties of transition elements; coordination chemistry; isomerism in coordination compounds; valence bond theory; crystal field theory; molecular orbital theory; electronic spectra of coordination compounds; reaction mechanisms; organometallic compounds of transition elements	
4232404	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232402 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Pre-requisite: 4232402 Inorganic Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)
	การสังเคราะห์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารอนินทรีย์ ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาเคมีอนินทรีย์ 2 Synthesis; study of physical and chemical properties of inorganic compounds; isomer in coordination compounds; laboratory corresponding to inorganic chemistry II	

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4232501	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I โครงสร้างและสมบัติทั่วไป ชนิดของปฏิกิริยาอินทรีย์ การเรียกชื่อ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ออร์กาโนฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์ Structures and general properties; types of organic reactions; nomenclature; stereochemistry; preparation and important reactions of hydrocarbons; aromatic hydrocarbons; organohalogenes; alcohols; phenols and ethers	3(3-0-6)
4232502	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231102 Chemistry Laboratory I เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป การแยกและการทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์: การตกผลึก การกลั่น การสกัด โครมาโทกราฟี และการทดสอบหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ General laboratory techniques; isolation and purification of organic compounds: crystallization, distillation, extraction chromatography and functional group tests of organic compounds	1(0-3-2)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4232503	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232501 เคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232501 Organic Chemistry I โครงสร้างและสมบัติทั่วไปของสารอินทรีย์ การเรียกชื่อ กลไกปฏิกิริยา การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของสารประกอบเอมีน แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ รวมถึงหลักการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย Structures and general properties of organic compounds; nomenclature; mechanism; preparation and important reactions of amines, aldehydes, ketones, carboxylic acids and derivatives including basic planning principles of organic synthesis	3(3-0-6)
4232504	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232502 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232502 Organic Chemistry Laboratory I ปฏิกิริยาสำคัญ และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ รวมถึงเทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย Important reactions and identification of organic compounds including of simple synthesis organic compounds	1(0-3-2)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4233201	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ Instrumental Analysis รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232203 เคมีวิเคราะห์ 2 Pre-requisite : 4232203 Analytical Chemistry II ทฤษฎี หลักการ ส่วนประกอบของเครื่องมือ และการประยุกต์ วิธีการวิเคราะห์โดยแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันและอะตอมมิกอีมิสชันสเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรเมตรี เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมตรี Theories, principles, compartments for instrumentations and applications; analytical methods for gas chromatography, high performance liquid chromatography, UV-Visible spectrophotometry, atomic absorption and atomic emission spectrometry, infrared spectrometry, X-ray fluorescence spectrometry	3(3-0-6)
4233202	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232203 เคมีวิเคราะห์ 2 4232204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Pre-requisite : 4232203 Analytical Chemistry II 4232204 Analytical Chemistry Laboratory II ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล Instrumental analysis laboratories based on gas chromatography, high performance liquid	1(0-3-2)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	chromatography, UV-Visible spectrophotometry, atomic absorption spectrometry, infrared spectrometry, and usage of computer program for data analysis and interpretation	
4233301	ชีวเคมี Biochemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II จุดเริ่มต้นของชีวิต น้ำ โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึม การควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรมและหลักการทางพันธุวิศวกรรมเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน Origin of life; water; structures, properties and roles of biomolecules; enzyme; bio-energy; metabolism; gene expression controlling and basic principles of genetic engineering and application in everyday life	3(3-0-6)
4233302	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 4232504 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II 4232504 Organic Chemistry Laboratory II การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน และโปรตีน การทดสอบ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และกลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต Buffer solution preparation; investigations of physical and chemical properties of carbohydrates, lipids,	1(0-3-2)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
	amino acids and proteins; enzyme assay; kinetics of enzyme; mechanism of carbohydrate metabolism	
4233501	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ Spectroscopy for Organic Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II หลักการทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี การนำหลักการทางสเปกโทรสโกปีมาวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ Principles of spectroscopy; ultraviolet/visible, infrared, nuclear magnetic resonance and mass spectroscopy; applications of spectroscopic principles for structural elucidation of organic compounds with different functional groups	3(3-0-6)
4233601	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน: 4231103 เคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry II สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส กฎทางอุณหพลศาสตร์ ความร้อนทางเคมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน วัฏภาคสมดุลของระบบบริสุทธิ์ วัฏภาคสมดุลของสารละลาย เคมีไฟฟ้า Gas properties; kinetic model of gases; law of thermodynamics; thermochemistry; energy changing processes; phase equilibrium of pure substances; phase equilibrium of solution; electrochemistry	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
----------	------------------------	----------

4233602	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
---------	-----------------------------	----------

Physical Chemistry Laboratory I

รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231104 ปฏิบัติการเคมี 2

Pre-requisite : 4231104 Chemistry Laboratory II

การหาสมบัติของแก๊สที่มีพฤติกรรมเหมือนแก๊สอุดมคติ สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ เช่น ปริมาณพาหะเอนทัลปีของการระเหยของเหลว ความร้อนของสารละลาย แผนภาพวัฏภาคของระบบที่มีหลายองค์ประกอบ ปริมาณโมลาร์ของแก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย

Determination of ideal gas property; thermodynamics properties including partial molar quantity, enthalpy of liquid vaporization, heat of solution; phase diagram of many components; molar volume of gases; colligative properties of solutions

4233603	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
---------	-------------------	----------

Physical Chemistry II

รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233601 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

Pre-requisite : 4233601 Physical Chemistry I

สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่อกลไกของปฏิกิริยา เคมีพื้นผิว ปฏิกิริยาพอลิเมอร์และโมเลกุลขนาดใหญ่ เคมีควอนตัม โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร

Chemical equilibria; rate of reaction and factors affecting reaction rate; surface chemistry; polymer reaction and macromolecule; quantum chemistry; atomic and molecular electronic structures and prediction of substance properties

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4233604	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน:4233602 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Pre-requisite: 4233602 Physical Chemistry Laboratory I การใช้การวัดค่าการนำไฟฟ้า เพื่อหาค่าคงที่ของการแตกตัวของกรดอ่อนและค่าคงที่อื่น ๆ เคมีพื้นผิว เช่น การหาค่าการดูดซับของถ่านกัมมันต์ คอลลอยด์ เช่น ความเข้มข้นวิกฤตของไมเซลล์ จลนพลศาสตร์เคมี เช่น การหาค่าคงที่ของอัตราเร็ว อันดับรวมของปฏิกิริยาและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การวัดความหนืดของของเหลวหรือสารละลายแรงตึงผิว ดัชนีการหักเห Determination of dissociation constant of weak acids by conductometry; surface chemistry including adsorption of activated carbon; colloids such as determination of critical micelle concentration; chemical kinetics such as determination of rate constant, order of reaction and activation energy of reaction; measurement of liquid and solution viscosity; surface tension; refraction index	1(0-3-2)
4233701	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี English for Chemistry ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิชาการทางเคมี ศัพท์เฉพาะ หลักการอ่านและการเขียนบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ English for academic work in chemistry; technical terms; principles of reading and writing in scientific articles	2(2-0-4)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4233901	วิธีวิจัยทางเคมี Research Methodology in Chemistry ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย วิธีวิจัย การเขียนหัวข้อวิจัย คำโครงวิจัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและการสอบ คำโครงวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยต่อไปในรายวิชาวิจัยทางเคมี Basic knowledge of research; research methodology; techniques of writing research topics; research proposals; and research proposal defense; to perform research according to Research in Chemistry for Community.	2(1-2-3)
4234701	การจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน Laboratory and Factory Quality Management หลักการทั่วไปของการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและ โรงงาน งานมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 ระบบคุณภาพ ISO-9001 หรือมาตรฐานอื่นที่ เกี่ยวข้อง และการประกันคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการและ โรงงาน General principles of laboratory and factory quality management according to ISO/IEC 17025, ISO-9001 or other involved standards for testing and calibration laboratory; and laboratory and factory quality assurance	2(2-0-4)
4234901	วิจัยทางเคมี Research in Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233901 วิธีวิจัยทางเคมี Pre-requisite : 4233901 Research Methodology in Chemistry	2(0-6-3)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
----------	------------------------	----------

การดำเนินการวิจัยตามเค้าโครงวิจัยที่ผ่านการสอบมาแล้ว
ในรายวิชาวิธีวิจัยทางเคมี ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Performing of research according to the defensive
research proposal in course of Research in Chemistry for
community I under advisors supervisions.

4234902	สัมมนาทางเคมี	1(0-3-2)
---------	---------------	----------

Seminar in Chemistry

การศึกษารวบรวมเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เป็น
ประโยชน์และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของศตวรรษที่ 21
เรียบเรียง วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงาน นำเสนอและอภิปรายใน
ชั้นเรียน

Study and collection of the academic documents and
research journals useful and corresponding with the
change of 21st century; editing; data analysis; report;
presentation and discussion in classroom.

3.1.5.2.2.1 วิชาเฉพาะด้านเลือก

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
----------	------------------------	----------

4233203	การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน	3(2-2-5)
---------	---------------------------------------	----------

Chemical Quality Analysis of Water and Soil

บทนำ การเก็บตัวอย่างน้ำและดิน การเตรียมตัวอย่างน้ำ
และดิน ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดินการ
วิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

Introduction; water and soil samplings; water and
soil sample preparations; laboratories for chemical quality
analysis of water and soil; data analysis and interpretation

- 4233702 **วัสดุนาโน** 3(3-0-6)
Nano Material
 ความหมายของวัสดุนาโน การจำแนกประเภทวัสดุนาโน วัสดุนาโลหะ การประยุกต์ใช้งานวัสดุนาโน การพัฒนานาโนในอนาคต
 Introduction; nanomaterial classification; nanometallic material; nanomaterial application; development and trend of nanomaterial in the future
- 4233703 **รู้ทันสารเคมี** 3(3-0-6)
Chemical Knowledge
 ความรู้เบื้องต้นขององค์ประกอบทางเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทดสอบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น สารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ การเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
 Basic knowledge of chemical components in products used in everyday life; basic product testing; contaminant in products; selection, safety, health and environmental management
- 4234301 **เคมีอาหาร** 2(2-0-4)
Food Chemistry
 รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233301 ชีวเคมี
 Pre-requisite : 4233301 Biochemistry
 องค์ประกอบของอาหารการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ทางเคมีของอาหารระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษารวมทั้งหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้ ความปลอดภัยด้านอาหาร
 Food constituents; chemical changes and relation of food components during processing and storage; criteria for food selection and food safety

- 4234302 ปฏิบัติการเคมีอาหาร 1(0-3-2)
Food Chemistry Laboratory
รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233302 ปฏิบัติการชีวเคมี
Pre-requisite : 4233302 Biochemistry Laboratory
ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น เถ้า
ไขมัน ไนโตรเจน น้ำตาล เพคติน กรดแอสคอร์บิก และการทดสอบ
สิ่งเจือปนในอาหารเบื้องต้น เช่น กรดเบนโซอิก ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
Laboratories for analysis of moisture; ash; lipid;
nitrogen; sugar; pectin; ascorbic acid and basic testing for
food safety such as benzoic acid and sulfur dioxide
- 4234501 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Organic Chemistry
รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2
Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II
ปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน การ
สังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ และปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก
Free radical reactions; oxidation and reduction
reactions; organic synthesis and pericyclic reactions
- 4234502 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-2-5)
Chemistry of Natural Products
รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2
Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II
โครงสร้าง และชีวสังเคราะห์ของสารประกอบที่
เกิดขึ้นในธรรมชาติ ได้แก่ ลิพิด สารประกอบฟีนอลิก คาร์โบไฮเดรต
กรดอะมิโน แอลคาลอยด์ ปฏิบัติการ การทดสอบหมู่ฟังก์ชัน การ
สกัดและการแยกสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อนำมาทำ
ผลิตภัณฑ์ เช่น สบู่ ยาสระผม น้ำมันนวด เป็นต้น

Structures and biosynthesis of metabolites: lipids, phenolic compounds, carbohydrates, amino acids, alkaloids; the test of functional groups; extraction and isolation laboratories of natural compounds used for making the natural products such as soap shampoo balm etc.

4423212 เคมีพอลิเมอร์

3(2-3-6)

Polymer Chemistry

ลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น แบบอนุมูลอิสระ แบบแคตไอออน แบบแอนไอออน แบบโคออร์ดิเนชัน การเกิดพอลิเมอร์ร่วม เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ ความก้าวหน้าในการสังเคราะห์พอลิเมอร์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Polymer characteristics, step-growth polymerization, free radical polymerization, cationic and ionic polymerization, coordination polymerization, copolymerization, polymerization technique, progress in polymer synthesis and related laboratories.

4462104 เคมีสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

Environmental Chemistry

ความรู้พื้นฐานด้านเคมีสิ่งแวดล้อม หลักการทางเคมีสิ่งแวดล้อมในด้านมลพิษทางดิน มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางอากาศ มลสารและปฏิกิริยาทางเคมีและการเปลี่ยนแปลงของมลสารต่าง ๆ ผลกระทบต่อระบบนิเวศและมนุษย์ การเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ดิน และบรรยากาศ

Basic knowledge of environmental chemistry, principle of environmental chemistry covering soil pollution, water pollution and air pollution, pollutants and their reactions and transformation, impacts on

ecosystem and human, contaminant transportation in aquatic, soil and atmospheric environment

3.1.5.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4234801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	2(1-2-3)

Preparations for Field Experience in Chemistry

การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยฝึกทักษะที่ทำให้เกิดความพร้อมในการปฏิบัติงาน การเลือกสถานประกอบการ การบริหารงานคุณภาพ เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ และการพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมกับอาชีพ เป็นต้น

Student preparation for field experience skill training via various activities including employ ability skills training, institute selection, quality management, techniques of report writing and presentation, personality development and career qualification improvement and other related topics.

4234802	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	6(540)
---------	--------------------------------	--------

Field Experience in Chemistry

รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4234801 การเตรียมฝึก

ประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี

Pre-requisite : 4234801 Preparations for Field

Experience in Chemistry

การฝึกปฏิบัติงานแบบมีส่วนร่วมในสถานประกอบการ ซึ่งอาจเป็นหน่วยงานของรัฐและ/หรือเอกชน ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาในการทำงาน การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการนำความรู้ความสามารถรวยอดจากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
----------	------------------------	----------

Collaborative job training between students and institutional personnel in government and/or private sectors; solving the problems in workplace, adjustment for organizational cultures and efficient applications of knowledge and skills from the whole curriculum for training effectively.

4234803	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาทางเคมี	2(1-2-3)
---------	-------------------------------------	----------

Cooperative Education Preparation in Chemistry

กิจกรรมการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการฝึกสหกิจศึกษา โดยให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ระเบียบข้อบังคับ และกระบวนการของสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Activities of student preparation of cooperative education. The strategy is giving knowledge concerning principle, concepts, regulations and processes of cooperative education. Basic knowledge and techniques in job application, fundamental in practice, communication, human relationship, personal development, quality management system in the work place and techniques of presentation and report writing.

4234804	สหกิจศึกษาทางเคมี	6(640)
---------	-------------------	--------

Cooperative Education in Chemistry

รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4234803 การเตรียมความพร้อม
สหกิจศึกษาทางเคมี

Pre-requisite : 4234803 Cooperative Education

Preparation in Chemistry

รหัสวิชา

ชื่อและคำอธิบายรายวิชา

น(ท-ป-อ)

การฝึกปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว สามารถจัดทำรายงาน นำเสนอความก้าวหน้า และผลสำเร็จของโครงการที่ได้รับมอบหมาย เรียนรู้การแก้ปัญหาในการทำงาน การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการนำความรู้ความสามารถรวบยอดจากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

On the job training as a temporary employee. The student has capabilities to write the report, present the progression and present the results and outcomes of the assigned project. In addition, they learn to solve the problems in work place, adjust themselves to organization culture, and applied the knowledge and skills derived from curriculum for training effectively.

หมายเหตุ :รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน หมายถึง รายวิชาที่นักศึกษาต้องเรียนผ่านมาก่อนโดยได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า D

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ	วิชาเอก/สาขา	การสำเร็จการศึกษา		ภาระการสอน (ชั้นต่ำ) (ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)				
					สถาบัน	ปี พ.ศ.	2564	2565	2566	2567	2568
1	นางจรรวณ คำแก้ว x-xxxx-xxxx-xx-x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Environmental Chemistry เคมีวิเคราะห์ เคมี	University Sains Malaysia, Malaysia มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2549 2539 2531	30	30	30	30	30
2	นางวิภาพรรณ คงเย็น x-xxxx-xxxx-xx-x	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ	2551 2547 2545	30	30	30	30	30
3	นายธีรยุทธ์ ศรียาเทพ x-xxxx-xxxx-xx-x	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีประยุกต์ เคมีศึกษา เคมี	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	2560 2555 2548	30	30	30	30	30
4	นายชนรรค์ พงศ์อาทิตย์ x-xxxx-xxxx-xx-x	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554 2548	30	30	30	30	30
5	นางสาวนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์ x-xxxx-xxxx-xx-x	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ชีวเคมี เคมี (ศึกษาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554 2550	30	30	30	30	30

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา)

หลักสูตรได้กำหนดรายวิชาเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษา มีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าทำงานจริง โดยแบ่งเป็นรายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ทางเคมีและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี ส่วนนักศึกษาที่ร่วมโครงการสหกิจศึกษา ต้องเรียน ในรายวิชาเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาทางเคมีและสหกิจศึกษาทางเคมี โดยนักศึกษาทุกคนต้อง ลงทะเบียนเรียนในวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.1.1 นักศึกษาสามารถบูรณาการ ความรู้และทักษะที่ได้ศึกษามาไปปฏิบัติงาน และ แก้ปัญหาในทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

4.1.2 มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา

4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และสามารถปรับตัวเพื่อให้ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.2 ช่วงเวลา

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ระยะเวลาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 540 ชั่วโมง หรือฝึกสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง

4.4 สถานประกอบการ พี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์

มีการกำหนดดังนี้

4.4.1 สถานประกอบการที่ร่วมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา

1) มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร
2) กำหนดแนวปฏิบัติในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา ที่สอดคล้อง กับแนวทางที่คณะกรรมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และสหกิจศึกษากำหนด

3) ดำเนินการตามแนวทางการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และสหกิจศึกษา และติดตาม ประเมินผล

4.4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง

1) คุณสมบัติ
(1) มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี และมีความชำนาญในการปฏิบัติการด้านเคมี
(2) สมารถใจที่จะทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำและเป็นคู่มือ (Mentor) ของ นักศึกษา

2) หน้าที่

(1) ให้คำปรึกษา แนะนำ และกำกับดูแลนักศึกษา ในการปฏิบัติงาน

(2) เป็นแบบอย่างที่ดีในการปฏิบัติตน การปฏิบัติงาน การปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4.4.3 อาจารย์นิเทศก์

1) คุณสมบัติ

(1) มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์

(2) มีทักษะและประสบการณ์ในการนิเทศ รวมถึงมีคุณลักษณะที่เป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

(3) ผ่านหลักสูตรการอบรมการเป็นอาจารย์นิเทศก์ (สำหรับสหกิจศึกษา)

2) หน้าที่

(1) ให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาในการปฏิบัติงาน

(2) ร่วมมือกับผู้ทรงคุณวุฒิที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงในการส่งเสริมและพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษา

(3) ปลุกจิตสำนึกให้เกิดความรัก และความศรัทธาในวิชาชีพ

(4) เป็นแบบอย่างที่ดีในการประกอบวิชาชีพ

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

นักศึกษาทุกคนต้องเลือกทำงานวิจัยและต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสาขาเคมี โดยเน้นงานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย โดยส่งข้อเสนอโครงการภายในเวลาที่กำหนด รายงานความก้าวหน้าจัดทำรายงาน และสอบปากเปล่า

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยที่นักศึกษาสนใจ ต้องผ่านการค้นคว้า เขียนเค้าโครงวิจัย ปฏิบัติการวิจัย เขียนรายงานการวิจัย นำเสนอผลงานวิจัย โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวต้องสามารถนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการทำวิจัยได้ และเป็นงานวิจัยที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 มีทักษะในการค้นคว้า รวบรวม เรียบเรียง ผลงานวิชาการ หรืองานวิจัยทางเคมี

5.2.2 ดำเนินการวิจัยได้อย่างเหมาะสม โดยมีการวางแผนการวิจัย ใช้วิธีการและ/หรือเครื่องมือได้ เหมาะสมรวมทั้งการแก้ปัญหา

5.2.3 วิเคราะห์และประมวลผลการทดลอง

5.2.4 เขียนแบบเสนอโครงการและรายงานผลงานวิจัย

- 5.2.5 นำเสนอผลงานโครงการ ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัย
- 5.2.6 ส่งงานตามกำหนดเวลาและถูกต้อง
- 5.2.7 มีระเบียบวินัยในการทำการศึกษ ตรงต่อเวลา และปรับตัวเข้ากับผู้ร่วมงานได้

5.3 ช่วงเวลา

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชา 4233901 วิจัยทางเคมี ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3 และรายวิชา 4234901 วิจัยทางเคมี ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 4 โดยมีระยะเวลาในการทำโครงการวิจัย 2 ภาคการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

4 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 แจ้งหัวข้อโครงการวิจัยทางเคมีให้นักศึกษาทราบในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3 และให้นักศึกษาเข้าพบอาจารย์ที่เสนอหัวข้อโครงการงานที่นักศึกษาสนใจเพื่อปรึกษาถึงแนวทางการวิจัยก่อนเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานก่อนสิ้นภาคการศึกษา

5.5.2 แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

5.5.3 จัดเตรียมหัวข้อโครงการวิจัย ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งดำเนินการผ่านรายวิชาวิจัยทางเคมี

5.5.4 กำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษากระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล และการสืบค้นข้อมูล

5.5.5 อาจารย์ที่ปรึกษาจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา

5.5.6 หลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยจัดหาเครื่องมือวิจัยและจัดอบรมการใช้เครื่องมือให้นักศึกษาก่อนลงมือปฏิบัติงาน

5.5.7 จัดให้นักศึกษานำเสนอผลงานวิจัยต่อคณะกรรมการ

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิจัยและคณะกรรมการประเมินผล

5.6.2 นักศึกษาเขียนรายงานเพื่อรายงานผลการทำวิจัย เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเห็นสมควรว่าผลของการทำวิจัยที่นักศึกษาทำนั้นเพียงพอต่อการประเมิน

5.6.3 นักศึกษานำส่งรายงานต่อคณะกรรมการประเมินเพื่อขอแนะนำแบบปากเปล่าและตอบข้อซักถามต่อคณะกรรมการจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน

5.6.4 นักศึกษาส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อหลักสูตรและคณะ เพื่อเป็นหลักฐานการได้ระดับผลการเรียนในรายวิชาวิจัยทางเคมี

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีทักษะปฏิบัติการทางเคมี การใช้อุปกรณ์ทางเคมี เครื่องมือเฉพาะทางเคมี เช่น HPLC AA เป็นต้น รวมถึงมีความรู้มา ต ร ร ฐ า น ห้องปฏิบัติการและโรงงาน	- จัดโครงการอบรมการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางเคมี ให้แก่นักศึกษาใหม่ก่อนเปิดภาคเรียน - จัดโครงการฝึกปฏิบัติทักษะทางเคมี ร่วมกับหน่วยงานภายนอกเพื่อแก้ปัญหา หรือบริการวิชาการให้แก่ชุมชน - จัดโครงการศึกษาดูงานด้านเครื่องมือเฉพาะทาง และการฝึกปฏิบัติการร่วมกับหน่วยงานภายนอก - นักศึกษาเรียนรู้ในรายวิชาการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน
มีความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น Microsoft, Chem Office เป็นต้น	- นักศึกษาเรียนรายวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไป - มอบหมายงานให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละรายวิชา - อบรมเชิงปฏิบัติการเพิ่มพูนทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Microsoft, Chem Office และอื่น ๆ
มีความสามารถทางด้านภาษา สามารถสื่อสารได้	- อบรมเชิงปฏิบัติการเพิ่มพูนทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ - ส่งเสริมให้นักศึกษาใช้ภาษาอังกฤษสื่อสารในชีวิตประจำวัน - สัมมนาโดยใช้งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ
มีบุคลิกภาพ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และมีภาวะผู้นำ	- จัดกิจกรรมเพื่อสนับสนุนการพัฒนาบุคลิกภาพและภาวะผู้นำของนักศึกษาทั้งกิจกรรมในห้องเรียนและกิจกรรมเสริมนอกห้องเรียน เช่น การวางตัว การแต่งกาย การเจรจาและการสื่อสาร การพูดในสาธารณะ การเข้าสังคมและการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี - สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการด้านพัฒนาบุคลิกภาพของคณะและมหาวิทยาลัย - สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการพัฒนาผู้นำนักศึกษาของคณะและมหาวิทยาลัย

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีจิตอาสา	- จัดโครงการหรือกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้บำเพ็ญประโยชน์ มีส่วนช่วยเหลือ ปรับปรุง พัฒนาโรงเรียน เช่น ชมรมบ้านเคมี เป็นต้น - สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์และจิตอาสา Big cleaning day กิจกรรมคณะสวยด้วยมือเรา เป็นต้น
มีจรรยาบรรณวิชาชีพ	- ปลูกฝังให้นักศึกษามีความตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต โดยมีความพอเพียงเป็นฐานในการดำเนินชีวิต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคมตลอดจนมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) จัดการเรียนการสอนโดยสอดแทรกเนื้อหาคุณธรรม จริยธรรม ความเสียสละ และความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) ประยุกต์การสอนโดยยกตัวอย่างเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกิดจากการยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรม
- (3) ฝึกเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐาน เช่น ระเบียบวินัย การเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา การแต่งกายสุภาพ มีสัมมาคารวะ มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่
- (4) อาจารย์ผู้สอนปฏิบัติตนโดยยึดมั่นในหลักคุณธรรม จริยธรรม เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา
- (5) ยกตัวอย่างกรณีศึกษาและจัดกิจกรรมกลุ่ม เช่น การแสดงบทบาทสมมติ

2.1.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) อาจารย์ผู้สอนประเมินพฤติกรรมและทัศนคติของนักศึกษาทั้งก่อนและหลังเรียน
- (2) อาจารย์ผู้สอนประเมินพฤติกรรมนักศึกษาทั้งในและนอกชั้นเรียน
- (3) สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
- (4) ประเมินจากการบันทึกเวลาเรียน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ ในขณะเรียน

2.1.2 ด้านความรู้

2.1.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจ สารสำคัญของหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานชีวิตในเนื้อหาวิชาที่ศึกษา
- (2) มีความรอบรู้ ความก้าวหน้าทางวิชาการในวิชาที่ศึกษา รวมทั้งความเข้าใจหลักการประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ บนพื้นฐานของการมีความเข้าใจ ในความแตกต่างระหว่างบุคคล และวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ
- (3) สามารถสืบค้นข้อมูล ความรู้ให้แก่ตนเองและผู้อื่นได้ตรงตามความต้องการ จากแหล่งที่หลากหลาย
- (4) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้จริง เพื่อยกระดับการพัฒนาตนเองทั้งร่างกาย จิตใจ ด้วยความเฉลียวฉลาด
- (5) พัฒนาศักยภาพของตนเองด้วยการศึกษาอย่างยั่งยืน โดยสามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาตนเอง
- (6) ตระหนักถึงศักยภาพของตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นอันจะนำไปสู่การดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและยั่งยืน

2.1.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนเป็นหลัก
- (2) ใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายปรับเปลี่ยนตามเนื้อหาสาระ
- (3) ให้ความสำคัญกับแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
- (4) เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- (5) สามารถสืบค้นสารสนเทศให้แก่ตนเองและผู้อื่นได้ตรงตามความต้องการ
- (6) มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าเป็นรายกลุ่ม/รายบุคคล

(7) บรรยายทฤษฎี หลักการ ยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษานำเสนอความคิดเห็น และถาม-ตอบในชั้นเรียน

(8) มีความรู้ความเข้าใจ สาระสำคัญของหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานชีวิตในเนื้อหาวิชาที่ศึกษา

2.1.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) อาจารย์ผู้สอนประเมินนักศึกษาจากผลการทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน เช่น ความตั้งใจ ความเอาใจใส่ การมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

(2) ประเมินผลจากงานที่มอบหมายให้ทำ แบบฝึกหัด การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

(3) สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

(4) ประเมินผลจากการจัดกิจกรรมกลุ่ม

2.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.1.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประมวล และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้แก้ปัญหาโดยมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ

(2) สามารถใช้ทักษะการคิดพัฒนา ให้เกิดปัญญาแนวคิดเกี่ยวกับภาพอนาคต และกำหนดแนวทางความเป็นไปได้ ที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนด ไปจนถึงได้ผลของการคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง

(3) มีทักษะวิธีคิดแก้ไขปัญหาหลากหลายรูปแบบ และมีทักษะแก้ไขปัญหาย่างบูรณาการได้

(4) สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

2.1.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) เน้นให้นักศึกษาฝึกสังเกต ฝึกการตั้งคำถาม ฝึกการคิดในหลากหลายรูปแบบ

(2) เน้นการสอนที่มีการประยุกต์ใช้ความคิดในรูปแบบต่าง ๆ

(3) จัดกิจกรรมการสอนที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการใช้ความคิดร่วมกัน

(4) สอดแทรกตัวอย่างที่เกิดจากการมีทักษะทางปัญญาในการแก้ไขปัญหา

2.1.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สังเกตพัฒนาการ การมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ความสนใจ ความตั้งใจในการแสวงหาความรู้
- (2) สังเกตวิธีคิดในการตั้งคำถาม หาคำตอบ และแนวทางแก้ไขปัญหา
- (3) อาจารย์จัดสอบเพื่อประเมิน

2.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.1.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) เข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นด้วยความเข้าใจและรู้ถึงคุณค่าความแตกต่างทางวัฒนธรรม ทั้งของไทยและประชาคมนานาชาติ
- (2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้อื่น
- (3) วางตัวและแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ
- (4) มีความรับผิดชอบในตนเอง วิชาชีพ องค์กร และสังคมอย่างต่อเนื่อง
- (5) มีทักษะกระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาสถานการณ์และบทบาทในสังคมต่าง ๆ
- (6) มีทักษะในการเสริมสร้างความสามัคคีในกลุ่มหรือองค์กร

2.1.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดแทรกให้มีการทำงานร่วมกันระหว่างนักศึกษา
- (2) จัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ภาคสนามโดยให้นักศึกษาแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น
- (3) สอนเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล สังคม และวัฒนธรรม การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- (4) สอนเรื่องการช่วยเหลือและการมีน้ำใจต่อผู้อื่น
- (5) สอนเรื่องการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ และทักษะในการแก้ปัญหาในการทำงานเป็นกลุ่ม

2.1.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินการมีส่วนร่วมในกระบวนการศึกษาทั้งในและนอกห้องเรียน
- (2) ประเมินการสร้างความร่วมมือและการให้ความร่วมมือกับเพื่อนนักศึกษา
- (3) ประเมินความรับผิดชอบต่อการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างจัดกิจกรรม
- (4) แบบฝึกหัด ชิ้นงาน สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

2.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาความรู้และประยุกต์ใช้บนพื้นฐานของหลักการทางวิชาการ ในการดำเนินชีวิตและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม
- (2) สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับโอกาสและวาระที่แตกต่างกัน
- (3) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสารและนำเสนอข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไปจนถึงการตระหนักรู้ผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคม
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น คัดกรอง รวบรวมการประมวลผล และวิเคราะห์บนหลักการทางวิชาการได้
- (5) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกปัจจุบัน

2.1.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและสามารถถ่ายทอดกระบวนการคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) จัดการเรียนการสอนโดยให้เกิดการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ

(3) สอนเรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกปัจจุบัน

(4) บรรยาย อภิปราย และยกตัวอย่างการใช้ภาษาในบริบทที่แตกต่าง

(5) มอบหมายให้ศึกษาค้นคว้า และทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล/กลุ่ม

(6) แนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยปรึกษากันได้ ถามผู้สอนได้ และศึกษาจาก website สื่อการสอน e-learning ได้

2.1.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

(2) ประเมินผลจากการนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

(3) ประเมินผลจากทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกปัจจุบัน

(4) การนำเสนอผลงานการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน

(5) แบบฝึกหัด แบบทดสอบ สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

(6) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอผลงาน

2.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน

2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2.2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ปลูกฝังให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์สุจริตในการสอบ หรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีระเบียบวินัย เข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยและสังคม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น โดยสอดแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียน

(2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในทุกรายวิชาให้นักศึกษามีส่วนร่วม เน้นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นและปัญหาด้านคุณธรรมและจริยธรรมทั้งในวิชาชีพและการดำรงชีวิต เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริง รวมทั้งเคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น

(3) อาจารย์เป็นแบบอย่างที่ดี และมีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

(4) ให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมของหลักสูตร ชมรม คณะ และมหาวิทยาลัย เพื่อให้ นักศึกษามีจิตสาธารณะ และภาคภูมิใจในสถาบัน

2.2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม

(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

(3) ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ

(4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2.2 ด้านความรู้

2.2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมี

(2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ

(3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

(4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

(5) มีความชำนาญในทักษะปฏิบัติการ

(6) มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ

2.2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาและเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ส่งเสริมให้นักศึกษาทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่าง ๆ ด้วยตนเอง เน้นให้นักศึกษาได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ใน

กระบวนการเรียนการสอนมีการมอบหมายงาน เพื่อให้นักศึกษาได้มีการฝึกฝนทักษะ ให้รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการนำเสนอและอภิปราย นอกจากนี้ ได้จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานด้านเครื่องมือเฉพาะทาง และด้านกระบวนการผลิตในระดับโรงงาน การฝึกปฏิบัติการในสถานการณ์จริงร่วมกับหน่วยงานภายนอก เพื่อแก้ปัญหาหรือบริการวิชาการให้แก่ชุมชน รวมทั้งการเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษ ให้ความรู้โดยเฉพาะในด้านการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ

2.2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ โดยคำนึงถึงพัฒนาการของนักศึกษา และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชา โดยอาจใช้การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยายการทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้องค์ความรู้ทางเคมี เป็นต้นทั้งนี้ อาจารย์ต้องแจ้งให้นักศึกษาทราบวิธีการประเมินผลและต้องนำผลการประเมินมาใช้ เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสได้ปรับปรุงตนเองโดยมีกลยุทธ์การเรียนรู้ เช่น

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) รายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (5) การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน
- (6) ประเมินจากรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพและการเสนอโครงงานวิจัยทางเคมี

2.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อการนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

2.2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ร่วมอภิปรายปัญหาต่าง ๆ ในชั้นเรียน ส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้มีโอกาสนปฏิบัติจริง โดยการทำวิจัยทางเคมีตามความสนใจของนักศึกษา พร้อมทั้งนำเสนอในรูปแบบของโครงการวิจัย การอภิปรายหน้าชั้นเรียน ฝึกการทำรายงาน หรือรูปเล่มโครงการวิจัยทางเคมี

2.2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การประเมินหลายวิธี/กิจกรรม เป็นการวัดและการประเมินทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา เช่น

(1) ประเมินจากการสอบ โดยการออกข้อสอบวัดความสามารถในการคิด แก้ไขปัญหา อธิบายแนวคิดของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้หลักความรู้ที่เรียนมา หรือหลักการวิจัยทางวิทยาศาสตร์

(2) การประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน

(3) การประเมินจากรายงานและการนำเสนอรายงาน

(4) การเสนอเค้าโครงการวิจัย การทำโครงการวิจัย และการสอบโครงการวิจัยพร้อมทั้งส่งรูปเล่มโครงการวิจัยทางเคมี

(5) การสอบประมวลผลก่อนจบการศึกษา

2.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี

(2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนา

งาน

(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

2.2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และนักศึกษากับนักศึกษา ร่วมกันคิดในการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ และมีระเบียบปฏิบัติในการใช้เครื่องมือร่วมกัน ในรายวิชาที่มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพต้องมีการทำรายงานและนำมาอภิปรายในชั้นเรียน

2.2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
- (2) ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ
- (3) ปฏิบัติตามระเบียบการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง
- (4) ประเมินจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในแง่ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่ฝึกงาน

2.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะการใช้ภาษา เพื่อการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

2.2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มอบหมายงานที่ต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์หรือคำนวณในทุกรายวิชาที่ต้องฝึกทักษะ โดยอาจารย์ต้องแนะนำวิธีการ ติดตามตรวจสอบงานและตรวจแก้พร้อมให้คำแนะนำ
- (2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ โดยให้นักศึกษาได้เรียนรู้โดยวิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เหมือนจริง ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติในหลากหลายสถานการณ์ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขจากปฏิบัติการทดลอง การทำวิจัย
- (3) มอบหมายงานที่ต้องมีการเรียบเรียงเป็นภาษาเขียน และที่นำเสนอโดยการพูดสื่อสารหน้าชั้นและการใช้สื่อประกอบในการนำเสนอ
- (4) จัดรายวิชาสัมมนาให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล เรียบเรียงเป็นรายงาน และนำเสนอด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(5) จัดรายวิชาโครงการวิจัยทางเคมีที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลและส่งเสริมให้นักศึกษานำเสนอผลงาน

2.2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้ความสำคัญที่กลยุทธ์ ดังนี้

(1) การประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกต และแบบประเมินทักษะการพูด การเขียน

(2) ประเมินจากรายวิชาปฏิบัติการ รายวิชาสัมมนา และรายวิชาวิจัยทางเคมีในส่วนของการทำงาน การวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาค้นคว้า การศึกษาอิสระรวมทั้งการนำเสนอผลงาน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต โดยมีความพอเพียงเป็นฐานในการดำเนินชีวิต

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

(4) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคมตลอดจนมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2. ด้านความรู้

(1) มีความรู้ความเข้าใจ สาระสำคัญของหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานชีวิตในเนื้อหาวิชาที่ศึกษา

(2) มีความรอบรู้ ความก้าวหน้าทางวิชาการในวิชาที่ศึกษา รวมทั้งความเข้าใจหลักการประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ บนพื้นฐานของการมีความเข้าใจ ในความแตกต่างระหว่างบุคคล และวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ

(3) สามารถสืบค้นข้อมูลความรู้ให้แก่ตนเองและผู้อื่นได้ตรงตามความต้องการ จากแหล่งที่หลากหลาย

(4) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้จริง เพื่อยกระดับการพัฒนาตนเองทั้งร่างกาย จิตใจ ด้วยความเฉลียวฉลาด

(5) พัฒนาศักยภาพของตนเอง ด้วยการศึกษาอย่างยั่งยืน โดยสามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาตนเอง

(6) ตระหนักถึงศักยภาพของตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น อันจะนำไปสู่การดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและยั่งยืน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประมวล และประเมินสารสนเทศเพื่อใช้แก้ปัญหาโดยมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ

(2) สามารถใช้ทักษะการคิดพัฒนาให้เกิดปัญญาแนวคิดเกี่ยวกับภาพอนาคต และกำหนดแนวทางความเป็นไปได้ ที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้ไปจนถึงได้ผลของการคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง

(3) มีทักษะวิธีคิดแก้ไขปัญหาหลากหลายรูปแบบและมีทักษะแก้ไขปัญหอย่างบูรณาการได้

(4) สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) เข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นด้วยความเข้าใจ รู้ถึงคุณค่าความแตกต่างทางวัฒนธรรม ทั้งของไทยและประชาคมนานาชาติ

(2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้อื่น

(3) วางตัวและแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

(4) มีความรับผิดชอบในตนเอง วิชาชีพ องค์กร และสังคมอย่างต่อเนื่อง

(5) มีทักษะกระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาสถานการณ์และบทบาทในสังคมต่าง ๆ

(6) มีทักษะในการเสริมสร้างความสามัคคีในกลุ่มหรือองค์กร

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาความรู้และประยุกต์ใช้บนพื้นฐานของหลักการทางวิชาการในการดำเนินชีวิตและปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

(2) สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับโอกาสและวาระที่แตกต่างกัน

- (3) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสารและนำเสนอข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไปจนถึงการตระหนักรู้ผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคม
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น คัดกรอง รวบรวมการประมวลผลและวิเคราะห์บนหลักการทางวิชาการได้
- (5) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกปัจจุบัน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)



ความรับผิดชอบหลัก



ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	รายวิชา	1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2.ด้านความรู้						3.ด้านทักษะ ทางปัญญา				4.ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ						5.ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	
กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร																											
GESL101	ภาษาอังกฤษพาไป		●	●		●			●			●	●			●				●			●	●			
GESL102	ภาษาอังกฤษพิชิตฝัน		●		●	●			●	●		●			●			●	●				●	●			
GESL103	รู้ใช้ภาษาไทย		●						●			●			●								●				
GESL104	เฮฮาภาษามาเลย		●			●						●						●					●				
GESL105	เฮลโลภาษาอินโดนีเซีย		●			●						●						●					●				
GESL106	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น		●			●						●						●					●				
GESL107	บันเทิงกับภาษาเกาหลี		●			●						●						●					●				
GESL108	เฟลิดเฟลลินกับภาษาจีน		●			●									●			●					●				

รหัสวิชา	รายวิชา	1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2.ด้านความรู้						3.ด้านทักษะ ทางปัญญา				4.ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ						5.ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																										
GESH201	ทักษะชีวิต	●	●	●	○	●	○		●	○	○	●	○		●	●	○	○	○	○			●		○	
GESH202	ปรัชญาและศาสนา	●	●		○	●						●				●		●					●		○	
GESH203	มนุษย์กับความงาม	●	●		○	●			●	○	●	●			○	●	●	○		○			●			
GESH204	วัยใส ใจสะอาด	●	●	●	○	●	●	○	○	●		●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●		○		
GESH205	นักสืบนักชุมชน		●		●	●		●				●				●			●				●	●		
GESH206	มนุษยชาติ		○	●		○					●			●		●				○			●		○	
GESH207	ลับ ลวง หลอก ทางไซเบอร์	●			●	●		●	●			●		●		●		●				●	●			
GESH208	นวัตกรรมทำได้	○	●	○		●	●	○	○	●		○	○	●	●			○	○	●		○	○	○	●	○
GESH209	วัฒนธรรมและอัตลักษณ์ท้องถิ่นสมัยใหม่	○	●	○	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○		●	○			●	○	○	○	○
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																										
GESS301	การใช้ชีวิตในสังคมสมัยใหม่	●	●	○	●	●	●					●			●	●	●		●		●		●		●	
GESS302	ท้องถิ่นของเรา		●		○						●			●		●							●			
GESS303	อาเซียนร่วมใจ	●				●					●		○	●	○		●						●			

รหัสวิชา	รายวิชา	1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2.ด้านความรู้						3.ด้านทักษะ ทางปัญญา				4.ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ						5.ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
GESS304	ศาสตร์พระราชาราชาเพื่ อการพัฒนาที่ยั่งยืน	●		○		●	○		○	●					●	●		○			●	○		○		●
GESS305	เจ้าส่วนน้อย		●				●		○				●		○	○			●		○					●
GESS306	กฎหมายกับการสร้างความเป็นพลเมืองที่ดี	●				●						●						●					●			
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี																										
GESG401	การคิดในยุคดิจิทัล		●			●	●	●				●		●	●					●		●		●	●	●
GESG402	โปรแกรมประยุกต์สำนักงานอัตโนมัติ		●						●						●		●						●			
GESG403	ชีวิตยุคใหม่กับสิ่งแวดล้อม		●			●						●						●					●			
GESG404	สุขภาพทันยุค		●			●	●								●				●				●			
GESG405	นักค้นคว้าข้อมูล				●			●		●	●				●		●						●		●	
GESG406	รู้ทันโลก		●			●									●	●					●		●			
GESG407	นวัตกรรมกรรมการเกษตร		●				●	●					●		●			●							●	
GESG408	การจัดการธุรกิจออนไลน์			●				●			●		○		●				●				●			

3.2 ผลการเรียนรู้หมวดวิชาเฉพาะในตารางมีความหมาย ดังนี้

3.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

3.2.2 ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมี
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีใน
ศาสตร์เฉพาะ
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- (5) มีความชำนาญในทักษะปฏิบัติการ
- (6) มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ

3.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักการ และวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่
หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อการนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

3.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

3.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการ
แก้ปัญหาและการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่าง
มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม					2. ด้านความรู้						3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
กลุ่มวิชาแกน																					
4131014 ฟิสิกส์พื้นฐาน	○	●	○			●	○		○			●	○		○	●		●	○		●
4131015 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	●			○		●	○		●			●	●	○	●	○		●	●		●
4231101 เคมี 1	○	●			○	●	●		○			●	●		●			●	○		○
4231102 ปฏิบัติการเคมี 1	○	●	○		●	●	○					●			●			●		○	○
4231103 เคมี 2	○	●			○	●	●		○			●	●		●			●	○		○
4231104 ปฏิบัติการเคมี 2	○	●	○		●	●	○					●			●			●		○	○
4331118 ชีววิทยาพื้นฐาน	○	●				●		○				●			●				○	○	●
4331119 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	○	●				●	○					●	○		●				○	○	●
4511401 แคลคูลัส 1	●	●				●						●			●			●			
4511402 แคลคูลัส 2	●	●		○		●						●			●			●			
4521101 หลักสถิติ	○	●				●						●			●			●			

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม					2. ด้านความรู้						3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน : วิชาเฉพาะด้านบังคับ																					
4231701 เคมีกับความปลอดภัย	●	●	●		○	●	●		●		○	●	●	○	○	○	●		●	○	●
4232201 เคมีวิเคราะห์ 1	○	●			○	●	●		○			●	●		○			●			○
4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	○	●	○			●	○			●	○	●	●		○			●		○	○
4232203 เคมีวิเคราะห์ 2	○	●			○	●	●	○	○			●	○	○	○			○	○	●	
4232204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	○	●	○			●	○			●	○	●	●	○	○			●		○	○
4232401 เคมีอินทรีย์ 1	○	●			○	●	●					●	○		●			●	○		○
4232402 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	○	●	○			●	○			●	○	●	●		●			●	○		○
4232403 เคมีอินทรีย์ 2	○	●			○	●	●		○			●	○	○	●			●	○		○
4232404 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	○	●	○			●	○			●	○	●	●	○	●			●	○		○
4232501 เคมีอินทรีย์1	●	●			●	●	●	○				●	○		●		○	○	●		○
4232502 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●	●	○	●	●	●	○	○		●	○	●	●		●		○	●	●	○	○
4232503 เคมีอินทรีย์ 2	●	●			●	●	●	○				●	○	○	●		○	○	●		○
4232504 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	●	●	○	●	●	●	○	○		●	○	●	●	○	●		○	●	●	○	○
4233201 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	○	●			○	●	●	○	○			●	●	○	○			○	○	●	○

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม					2. ด้านความรู้						3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
4233202 ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	○	●	○			●	○			●	○	●	○		○			●		○	○
4233301 ชีวเคมี	●	●			●	●	●		○			●			○			○	○		●
4233302 ปฏิบัติการชีวเคมี	●	●	○	●	●	●	○			●	○	●	○		●			○	●	○	○
4233501 สเปนโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์	●	●			○	●	○	○				●	○		●		○	○			○
4233601 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	●	●			○	●	●		○			●	○		○			●	○		○
4233602 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	●	●	○		○	●	○			●	○	●	●		○			●			○
4233603 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	●	●			○	●	●		○			●	○	○	○			●	○		○
4233604 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	●	●	○		○	●	○			●	○	●	●	○	○			●			○
4233701 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี	●	●			○	●	○	○				○			○		○	○		●	○
4233901 วิธีวิจัยทางเคมี	●	●	●	●	○	●	●	●	●			●	●	○	●	○	●	●	●	●	●
4234701 การจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน	○	●	○			●	○				●	●			○				○		○
4234901 วิจัยทางเคมี	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●		●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
4234902 สัมมนาทางเคมี	●	●	●	●	○	●	●	●	●			●	●	●	●	○	●	●	●	●	●

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม					2. ด้านความรู้						3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน : วิชาเฉพาะด้านเลือก																					
4233203 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน	○	●	○		○	●	○		○	●	○	●	●		○			●		○	○
4233702 วัสดุนาโน	●	○				●	○		○			●	○			○		●			○
4233703 รู้ทันสารเคมี	●	○		○	○	●	○		○			●	○			○	○		○	○	○
4234301 เคมีอาหาร	●	●	○		●	●	●		○		○	●	●	○	●			○		○	●
4234302 ปฏิบัติการเคมีอาหาร	●	●	○	●	●	●	○		○	●	○	●	●		●			●		○	○
4234501 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●	●			○	●	○	○				●	●	○	○		○	○			○
4234502 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●	●			○	●	○	○				●	○		○		○	○			○
4423212 เคมีพอลิเมอร์	●	●	○	○	○	●	○		○			●	●	○	●	○	●	○	○	○	
4462104 เคมีสิ่งแวดล้อม	●					●						●			●	○		●	○		○
กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน : กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ																					
4234801 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	●	●	○	○	○	●	●	○	○			●	○		●	●	●	●	●	○	●
4234802 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	●	●	●	○	●

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม					2. ด้านความรู้						3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
4234803 การเตรียมความพร้อม สหกิจศึกษาทางเคมี	●	●	○	○	○	●	●	○	○			●	○		●	●	●	●	●	○	●
4234804 สหกิจศึกษาทางเคมี	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	○	●

4. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้
1	1. มีความรู้และทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ และชีววิทยา) 2. มีคุณธรรมพื้นฐาน การปรับตัว และทักษะการใช้ชีวิต สามารถใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยอย่างมีความสุข
2	1. มีความรู้และทักษะเฉพาะด้านทางสาขาเคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ และเคมีอนินทรีย์ 2. มีทักษะทางด้านภาษาอังกฤษพื้นฐาน และเทคโนโลยีสารสนเทศ 3. มีภาวะผู้นำ มีจิตอาสา และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
3	1. มีความรู้และทักษะเคมีขั้นสูงสำหรับประยุกต์ใช้กับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และงานด้านอื่น ๆ 2. มีความรู้และทักษะเฉพาะด้านทางสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ และชีวเคมี 3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเคมีสู่งานวิจัย และบริการวิชาการเพื่อชุมชน 4. มีความรู้และทักษะทางด้านภาษาอังกฤษ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ค้นคว้าข้อมูล 5. มีภาวะผู้นำ มีจิตอาสา และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4	1. ผลิตผลงานวิจัยทางเคมี 2. สามารถทำงานร่วมกับชุมชนและแก้ปัญหาให้กับชุมชนได้ 3. มีความรู้เรื่องมาตรฐานห้องปฏิบัติการและโรงงาน 4. เป็นบัณฑิตที่มีสมรรถนะ พร้อมเข้าสู่โลกของอาชีพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (ระบุเกรด)

การประเมินผลการศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ ของนักศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560 ที่แบ่งการประเมินผลการศึกษาเป็น 2 ระบบดังนี้

1.1 ระบบค่าระดับคะแนน แบ่งเป็น 8 ระดับ

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.0
B ⁺	ดีมาก (Very Good)	3.5
B	ดี (Good)	3.0
C ⁺	ดีพอใช้ (Fairly Good)	2.5
C	พอใช้ (Fair)	2.0
D ⁺	อ่อน (Poor)	1.5
D	อ่อนมาก (Very Poor)	1.0
E	ตก (Fail)	0.0

ระบบนี้ใช้สำหรับการประเมินผลรายวิชาที่เรียนตามหลักสูตร ระดับคะแนนที่ถือว่าสอบได้ต้องไม่ต่ำกว่า “D” ถ้านักศึกษาได้ระดับคะแนนในรายวิชาใดต่ำกว่า “D” ต้องลงทะเบียนเรียนใหม่จนกว่าสอบได้ กรณีวิชาเลือกถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า “D” สามารถเปลี่ยนไปเลือกเรียนรายวิชาอื่นได้ ส่วนการประเมินผลรายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า “C” ถือว่าสอบตก นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่

1.2 ระบบไม่มีค่าระดับคะแนน กำหนดสัญลักษณ์การประเมินผลดังนี้

ระดับการประเมิน	ผลการศึกษา
P (Pass)	ผ่าน
F (Fail)	ไม่ผ่าน

ระบบคะแนนนี้ใช้สำหรับการประเมินผลรายวิชาที่หลักสูตรบังคับให้เรียนเพิ่มตามข้อกำหนดเฉพาะ และรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่ม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการหาหลักฐาน เพื่อยืนยัน หรือสนับสนุนว่า นักศึกษาทุกคนมีผลสัมฤทธิ์การศึกษาตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้เป็นอย่างน้อย ซึ่งอาจได้จากผลการประเมินข้อสอบว่าครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ การให้คะแนนตรงตามความจริง การให้ข้อมูล

ย้อนกลับของผู้สำเร็จการศึกษาการประสบความสำเร็จในการทำงานของผู้สำเร็จการศึกษาโดยหลักสูตรมีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาให้เป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งจะสัมพันธ์กับแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาของรายวิชาต่าง ๆ โดยมีเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อทวนสอบผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ทั้งจากการประเมินของผู้เรียนและการประเมินตนเองของนักศึกษาและนำผลการทวนสอบดังกล่าวมาพิจารณา รวมทั้งมีการจัดตั้งคณะกรรมการทวนสอบของหลักสูตรเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ข้อเสนอแนะผลการเรียนในแต่ละรายวิชาและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามที่กำหนดไว้ในมคอ.3 ในแต่ละรายวิชาเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

โดยการกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ด้วยการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาหลังจากประกอบอาชีพของบัณฑิต นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรโดยคณะกรรมการตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) การเก็บข้อมูลจะดำเนินการหาค่าทางสถิติ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

2.2.2 สำนวนความเห็นจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการ

2.2.3 การประเมินจากศิษย์เก่าที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาเคมี รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

2.2.4 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อและการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ใช้เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาโดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 3.1 ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
- 3.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3.4 ไม่มีพันธะใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
- 3.5 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินผลความรู้ ความสามารถด้านภาษาอังกฤษในระดับ 6 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า CEFR ระดับ B1
- 3.6 ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มหาวิทยาลัยกำหนดให้อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการอบรมปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการบริหารวิชาการของมหาวิทยาลัย บทบาทหน้าที่ของอาจารย์มหาวิทยาลัย และจรรยาบรรณครู และให้มีทักษะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม และการสอนโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2 อาจารย์ใหม่ทุกคน ควรผ่านการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การประกันคุณภาพการศึกษาการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.4)

1.3 มอบหมายให้อาจารย์พี่เลี้ยง ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในด้านการจัดการเรียนการสอน

1.4 มอบหมายให้อาจารย์ใหม่ศึกษาค้นคว้า จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอน ในหัวข้อหนึ่งหรือหลายหัวข้อที่อาจารย์ใหม่มีความรู้และถนัด เพื่อทดลองสอนโดยมีอาจารย์พี่เลี้ยง หรือประธานหลักสูตรเป็นผู้ให้คำแนะนำ

1.5 กำหนดให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมสังเกตการณ์ การสอนของอาจารย์ในหลักสูตร

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 กำหนดให้อาจารย์ต้องเข้ารับการอบรม เพื่อพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ตามความต้องการของอาจารย์ และเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ซึ่งมหาวิทยาลัยมีการเปิดหลักสูตรอบรม เพื่อพัฒนาอาจารย์ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การผลิตผลงานทางวิชาการ เป็นประจำทุกปี

2.1.2 จัดให้มีการสอนแบบเป็นหมู่คณะ ซึ่งจะส่งเสริมโอกาสให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์การสอนร่วมกับผู้อื่น รวมถึงการมีโอกาสดำเนินการรับผิดชอบรายวิชา ผู้ประสานงาน และผู้ร่วมคณะสอน

2.1.3 ส่งเสริมหรือสร้างโอกาส ให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ ด้านการจัดการเรียนการสอนระหว่างอาจารย์ในหลักสูตร หรือทำวิจัยการเรียนการสอนที่สามารถนำไปเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ ที่มีการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาเดียวกันของหลาย ๆ สถาบัน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรม การประชุมสัมมนาในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ ที่จัดทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยโดยการขอทุนวิจัยจากภายในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย รวมทั้งสนับสนุนในส่วนของอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติงาน

2.2.3 ส่งเสริมให้อาจารย์นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

2.2.4 ส่งเสริมให้อาจารย์ขอตำแหน่งทางวิชาการ

2.2.5 ส่งเสริมและสนับสนุนด้านการศึกษาต่อทั้งในและต่างประเทศในระดับที่สูงขึ้น โดยกำหนดเป็นแผนการศึกษาที่ชัดเจน

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
การบริหารจัดการหลักสูตรตาม เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	1. จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 5 คนและเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น	1. มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์
	2. คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ปริญญาตรี คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง	2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรคุณวุฒิหรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
	3. คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน ปริญญาตรี อาจารย์ประจำคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอนหากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อน	3. อาจารย์ผู้สอน มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
	เกณฑ์นี้ ประกาศใช้ อนุโลม คุณวุฒิระดับปริญญาตรีได้ อาจารย์พิเศษ คุณวุฒิระดับ ปริญญาโท หรือคุณวุฒิปริญญา ตรี หรือเทียบเท่า และมี ประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง กับวิชาที่สอนไม่น้อยกว่า 6 ปี ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชา นั้น	
	4. การปรับปรุงหลักสูตรตาม รอบระยะเวลาที่กำหนด ปริญญาตรี ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลาของ หลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	4. มีแผนการปรับปรุงหลักสูตร

2. บัณฑิต

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	1. มีการกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาที่หลักสูตรกำหนดไว้ในเอกสาร มคอ.2 ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้านคือ 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบและ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2. ประเมินคุณภาพบัณฑิตโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ใช้บัณฑิตด้วยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตใหม่ที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ	1. บัณฑิตมีคุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้านคือ 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบและ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2. คะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไม่น้อยกว่า 3.51
2.2 การได้งานทำของผู้สำเร็จการศึกษา	1. จัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะปฏิบัติทางด้านเคมี มีความรู้ ทักษะทางปัญญา และทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น 2. ส่งเสริมความมั่นใจให้กับบัณฑิตในการนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพ ด้วยการสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการหรือกิจกรรม	ร้อยละ 70 ของบัณฑิตปริญญาตรีได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
	เสริมสร้างความมั่นใจในการเข้าสู่อาชีพที่คณะ หรือหน่วยงานต่าง ๆ จัดขึ้น	

3. นักศึกษา

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
3.1 การรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษา	การรับนักศึกษา 1. กำหนดรับนักศึกษาใหม่ตามแผน จำนวน 40 คน 2. ประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้น โดยดำเนินการร่วมกับคณะในโครงการ Road Show เพื่อให้เข้าถึงโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีรุ่นพี่เรียนที่หลักสูตรฯ วางแผนการประชาสัมพันธ์หลักสูตรและการรับสมัครร่วมกับมหาวิทยาลัยในโครงการต่าง ๆ เช่น SKRU Open House เป็นต้น	1. นักศึกษาแรกเข้าเป็นไปตามแผนรับนักศึกษา จำนวน 40 คน 2. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อระบบการรับนักศึกษา มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 4.00
	การเตรียมความพร้อมนักศึกษา 1. วางแผน และจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาใหม่ก่อนเปิดภาคเรียน เพื่อปรับพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งหลักสูตรได้กำหนดให้มีเตรียมความพร้อมด้านที่ตรงกับสาขาวิชาเคมีเพิ่มเติม 2. ส่งเสริมกิจกรรมสานสัมพันธ์ระหว่างรุ่นพี่ และรุ่นน้อง เช่น กิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เป็นต้น	นักศึกษามีความพร้อมที่จะเรียนได้ตลอดหลักสูตร

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
3.2 การส่งเสริมและพัฒนาการศึกษา	การควบคุม การดูแล ให้คำปรึกษา วิชาการและแนะแนวแก่นักศึกษา ในระดับปริญญาตรี 1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษา จัดกิจกรรมที่หลากหลายโดยนำ ความรู้ด้านการประกันคุณภาพมาใช้ ในการจัดกิจกรรมและแต่ละกิจกรรม ได้นำกระบวนการ PDCA มาใช้โดย นักศึกษาระดับปริญญาตรีได้จัด กิจกรรมให้สอดคล้องการพัฒนา ศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้าง ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	จำนวนนักศึกษาที่ออกกลางคัน ลดลง
	การพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและ การเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประชุมวางแผน เพื่อเตรียมความพร้อม ในการพัฒนาศักยภาพ นักศึกษา โดยร่วมกับคณะ เพื่อวางแผนการจัดสรรงบประมาณ สำหรับ การพัฒนานักศึกษา 2. หลักสูตรร่วมกับอาจารย์ผู้สอน จัด ให้นักศึกษา มีโอกาสศึกษาดูงานตาม สถานที่ต่าง ๆ 3. หลักสูตรได้วางแผนตรวจสอบ สาระของรายวิชาให้มีความทันสมัย	นักศึกษาได้รับรางวัลในการ แข่งขันระดับชาติ อย่างน้อย 1 รางวัล

4. อาจารย์

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์	ระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร 1. หลักสูตรประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำหนดคุณสมบัติทั้งด้านคุณวุฒิการศึกษา ผลการศึกษา ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ที่จะต้องสอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตรที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแล้วแจ้งไปยังมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเพื่อดำเนินการต่อ 2. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ดำเนินการประกาศรับสมัครอาจารย์ตามคุณสมบัติที่หลักสูตรกำหนด และดำเนินการคัดเลือกอาจารย์โดยการสอบทั้งสอบข้อเขียน สอบสัมภาษณ์ และสอบสอน ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จะมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบทุกขั้นตอน และมอบหมายให้หลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนเช่นเดียวกัน เช่น การออกข้อสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ และการสอบสอน 3. คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งดำเนินการคัดเลือกโดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น และนำข้อสรุปที่	1. หลักสูตรมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีความรู้ความสามารถตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีคุณสมบัติตรงตามที่ระบุใน มคอ.2 ครบทั้ง 5 คน 2. จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรคงอยู่ครบทั้ง 5 คน 3. ความพึงพอใจของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีต่อการบริหารอาจารย์อยู่ในระดับไม่น้อยกว่า 4.00

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
	ได้ส่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเพื่อ ประกาศผลการคัดเลือกต่อไป	
	ระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ 1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ร่วมกับ คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดสรรงบประมาณส่งเสริมและสนับสนุนให้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วม กิจกรรมและโครงการต่าง ๆ อย่าง ต่อเนื่อง โดยมีแผนระยะยาว 5 ปี ใน การศึกษาต่อระดับปริญญาเอก และ ส่งเสริมการทำผลงานวิชาการ เพื่อให้ หลักสูตรมีความเข้มแข็ง อาจารย์ใน หลักสูตรสามารถส่งเสริมการทำงาน ตามความชำนาญของแต่ละคนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	1. ความพึงพอใจของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีต่อการ ส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์อยู่ใน ระดับไม่น้อยกว่า 4.00 2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทั้ง 5 คน มีการพัฒนาที่ เกี่ยวข้องกับหลักสูตร สามารถ นำมาพัฒนาตนเอง และ นักศึกษาได้ และสอดคล้องกับ แผนพัฒนาอาจารย์

5. หลักสูตร การเรียนการสอน และการประเมินผู้เรียน

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
5.1 สารของรายวิชาใน หลักสูตร	ได้แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุง หลักสูตร (คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏ สงขลา ที่ 104/2563) เพื่อปรับปรุง หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2559) ให้สอดคล้องกับ แผนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 โดยทำให้ หลักสูตรมีความทันสมัยสอดคล้องกับ ความต้องการของตลาดแรงงาน และ ความต้องการของประเทศ	รายวิชาในหลักสูตรมีการ จัดการเรียนการสอนตรงตาม มคอ.1 และมคอ.2

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1. สำนักวิชาการและงานทะเบียน (สนส.) ส่งรายวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษา 2562 มายังหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี 2. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จัดผู้สอนในแต่ละรายวิชาซึ่งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ได้ประชุมวางแผนร่วมกัน เพื่อจัดระบบการสอน จัดอาจารย์ผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยร่วมกันศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร แผนการเรียน คำอธิบายรายวิชา และสรุปคุณลักษณะ ความรู้ความสามารถ ของผู้สอนที่สอดคล้องกับแต่ละรายวิชา พร้อมทั้งพิจารณาถึงคุณสมบัติความรู้ ประสบการณ์ของผู้สอนในหลักสูตร นำมาจัดตามคุณสมบัติผู้สอนและวางแผนจัดผู้สอนให้เหมาะสมในแต่ละรายวิชา 3. หลักสูตรส่งรายชื่ออาจารย์ผู้สอนไปยังโปรแกรมวิชาเพื่อส่งไปยัง สนส. ผ่านคณะ 4. สนส.ดำเนินการ และเปิดระบบ เพื่อให้นักศึกษาลงทะเบียนส่วนการจัดระบบกระบวนการเรียนการสอน อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ประชุมปรึกษาหารือและทบทวนขั้นตอนการดำเนินงานตั้งแต่การ	1. กำหนดอาจารย์ผู้สอนได้เหมาะสมกับอาจารย์ผู้สอนทุกรายวิชา 2. อาจารย์ผู้สอนจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 ได้อย่างครบถ้วน 3. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่ออาจารย์ผู้สอน มีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.00

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
	เตรียมการ จัดทำเอกสาร มคอ.3 และ มคอ.4 ที่กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสม ทันสมัย ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ใช้วิธีการสอนใหม่ๆ ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ใช้สื่อเทคโนโลยี มีการบูรณาการตามพันธกิจการบริการวิชาการ การวิจัย และการทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรมมาสู่การเรียนการสอน และนำไปชี้แจงทำความเข้าใจกับ ผู้สอนในหลักสูตรต่อไป รวมทั้งมีการวางแผนให้มีการทวนสอบของอาจารย์ ผู้สอนในแต่ละรายวิชาที่ได้มีการจัดการเรียนการสอน	
5.3 การประเมินผู้เรียน	1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. 2) เพื่อกำหนดเกณฑ์การประเมินผล การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา 2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอนดำเนินการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 3. อาจารย์ผู้สอนดำเนินการสอนและใช้วิธีการประเมินตามข้อตกลงใน มคอ.3 และ มคอ.4 4. ระบุช่วงเวลาในการจัดการทวนสอบข้อสอบก่อนการสอบระหว่างภาค และสอบปลายภาค 5. เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา อาจารย์ผู้สอนดำเนินการจัดทำ มคอ.5 และ	ทุกรายวิชามีการประเมินผล การเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับ มา ต ร ร ฐ า น คุ ณ วุ ฒิ ระ ดับ อุดมศึกษาแห่งชาติ

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
	มคอ.6 และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 5 ด้าน ส่งมายังหลักสูตร 6. พิจารณา มคอ.7 ครั้งที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง/พัฒนาการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในหลักสูตร	

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

เกณฑ์/ตัวบ่งชี้	แนวทางการปฏิบัติ	ผลที่คาดหวัง
6.1 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	1. การเตรียมความพร้อมของห้องเรียน และห้องปฏิบัติการให้มีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวก บรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งในด้าน แสงสว่าง อุณหภูมิ ความสะอาด ขนาดพื้นที่ใช้สอยในห้องเรียนให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2. การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านสื่อโสตทัศนูปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพทึบแสง จอภาพ เครื่องโปรเจคเตอร์ เครื่องเสียง ตลอดจน อุปกรณ์ โต๊ะ เก้าอี้ในห้องเรียนให้พร้อมสำหรับใช้งาน รวมทั้งเครือข่าย wifi ของมหาวิทยาลัย 3. การจัดหาหนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ เอกสาร ตำรา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในสำนักวิทยบริการ ห้องสมุดของมหาวิทยาลัย ห้องสมุดของคณะวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	1. นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น 2. ความพึงพอใจของอาจารย์ผู้รับชอบหลักสูตรและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ไม่น้อยกว่า 3.51

7. ตัวบ่งชี้การดำเนินงาน (Key Performance indicators)

ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน ให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่ผ่านมา		✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.00				✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.00					✓

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอน เป็นลักษณะที่เน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาโดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ในการทำงานกระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้นักศึกษาได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญและทักษะในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอนได้มีการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้นักศึกษาได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมานำเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้นักศึกษาเกิดทักษะการเรียนรู้ในการทดลองวิจัย และการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ นอกจากนี้มีการสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้ นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยใช้แบบสอบถามผ่านทางเว็บไซต์ของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา (<http://regis.skru.ac.th>) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ เกณฑ์การประเมินตนเองของนักศึกษา เกณฑ์การประเมินของอาจารย์ผู้สอน และสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน พร้อมข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและหลักสูตรรายงานผลการประเมินแก่อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินจากนักศึกษาและศิษย์เก่า

ดำเนินการประเมินจากนักศึกษา โดยการติดตามหรือสอบถามนักศึกษาเป็นรายบุคคล และสอบถามข้อมูลจากสถานประกอบการ นอกจากนี้ หลักสูตรจัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของ

นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาต่อคุณภาพของหลักสูตร สำหรับศิษย์เก่านั้นจะประเมินโดยใช้แบบสอบถามและดำเนินการในโอกาสที่เหมาะสม

2.2 ประเมินจากนายจ้างหรือสถานประกอบการ และ/หรือผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ดำเนินการโดยสัมภาษณ์จากนายจ้าง หรือส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไปยังสถานประกอบการ

2.3 ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือที่ปรึกษา

ดำเนินการโดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความเห็น หรือพิจารณาข้อมูลในรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร หรือจากรายงานของการประเมินผลการประกันคุณภาพภายใน

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตรที่กำหนดไว้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ทั้งนี้เป็นไปตามระบบการประเมินผลการจัดการหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาจะดำเนินการทุกสิ้นปีการศึกษา

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนนำผลการประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษามาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ

4.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำรายงานผลการจัดการเรียนการสอน (มคอ.5 และ มคอ.6) และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7) ซึ่งดำเนินการประเมินตามระบบการจัดการหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ซึ่งดำเนินการทุกสิ้นปีการศึกษามาทบทวนและวิเคราะห์ พร้อมนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขในจุดที่มีข้อบกพร่อง สำหรับปีการศึกษาถัดไป

4.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินภาพรวมของหลักสูตรโดยนักศึกษาปัจจุบัน อาจารย์ศิษย์เก่าและผู้ใช้บัณฑิตมาทบทวนและพิจารณาในการนำไปแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนดในระบบประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

มคอ.2

ภาคผนวก ก

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐**

เพื่อให้การจัดการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีความเหมาะสมกับสังคมปัจจุบันและเพื่อความคล่องตัวในการจัดการศึกษามากยิ่งขึ้นภายใต้เกณฑ์มาตรฐานในการจัดการศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๒) และ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ในคราวประชุม ครั้งที่ ๓/๒๕๖๐ วันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๐ มีมติเห็นชอบให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ข้อบังคับนี้ให้ใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีหรือผู้บริหารหน่วยงานมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ที่นักศึกษาสังกัด

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“นักศึกษาภาคปกติ” หมายความว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่ศึกษาเต็มเวลาในวันทำการปกติ

“นักศึกษาภาคพิเศษ” หมายความว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่เข้าศึกษาตามโครงการจัดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการและโครงการอื่นๆ

“สถาบันอุดมศึกษาอื่น” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาของรัฐหรือเอกชนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจัดตั้งถูกต้องตามกฎหมายทั้งในหรือต่างประเทศที่ได้รับรองจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและหรือสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน

“การโอนสถานภาพนักศึกษา” หมายความว่า การขอเปลี่ยนสถานภาพจากนักศึกษาภาคปกติเป็นนักศึกษาภาคพิเศษ

“การศึกษาแบบเรียนครึ่งละรายวิชา” หมายความว่า การศึกษาที่กำหนดให้นักศึกษาเรียนครึ่งละรายวิชาตลอดหลักสูตร

“ภาคการศึกษาปกติ” หมายความว่า ภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลาย

“ภาคฤดูร้อน” หมายความว่า ภาคการศึกษาหลังภาคการศึกษาปลาย

“อาจารย์ที่ปรึกษา” หมายความว่า บุคคลที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งให้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาดูแลสนับสนุนทางด้านวิชาการ วิธีการเรียน ควบคุมโปรแกรมการเรียนของนักศึกษา

“คณะกรรมการหลักสูตร” หมายความว่า กรรมการหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

“ประธานกรรมการหลักสูตร” หมายความว่า บุคคลที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งให้เป็นประธานกรรมการหลักสูตรในแต่ละหลักสูตรที่แต่ละคณะเปิดการเรียนการสอน

“หน่วยกิต” หมายความว่า หน่วยที่ใช้แสดงถึงปริมาณการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และมีอำนาจในการออกประกาศ คำสั่งเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้

ในกรณีที่จะต้องมีการดำเนินการใดๆ ที่มีกำหนดไว้ในข้อบังคับนี้หรือกำหนดไว้ไม่ชัดเจน หรือในกรณีที่มีความจำเป็นต้องผ่อนผันข้อกำหนด ในข้อบังคับนี้เป็นกรณีพิเศษ เพื่อให้การดำเนินการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเป็นไปโดยเรียบร้อย หรือกรณีมีปัญหาอันเกิดจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีมีอำนาจตีความ วินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควรและให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๖ ให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำแนะนำในการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา การเปลี่ยนแปลงรายวิชา การเพิ่มถอนวิชา

ข้อ ๗ ให้มหาวิทยาลัยประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนอย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง และให้นำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ข้อ ๘ ให้คณะมีหน้าที่วิจัยเพื่อติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตรทุกๆ ๕ ปี

หมวด ๒

การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๙ ผู้มีสิทธิ์สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

๙.๑ คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

๙.๑.๑ ไม่เคยเป็นผู้มีความประพฤติเสียหายร้ายแรง

๙.๑.๒ ไม่เป็นคนวิกลจริตและไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคอื่นซึ่งส่งผลกระทบต่อ

๙.๑.๓ ไม่เคยรับโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในกรณีที่โทษนั้น

เกิดจากความผิดอันได้กระทำโดยประมาท หรือความผิดอันเป็นลหุโทษ

๙.๑.๔ ไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะมีความผิดทางวินัย

๙.๑.๕ มีคุณสมบัติอื่นตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยและหรือหลักสูตรสาขาวิชาที่

สมัครเข้าศึกษา

๙.๒ คุณสมบัติของผู้สมัคร

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) และปริญญาตรี (๕ ปี) ต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ต้องสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญา (๓ ปี) และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอนุปริญญา

ข้อ ๑๐ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

กำหนดการและวิธีการรับเข้าศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเป็นนักศึกษาจะมีสถานภาพเป็นนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนแล้ว

๑๑.๒ วิธีการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด ๓

ระบบการศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

๑๒.๑ การจัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาค การศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนโดยกำหนดระยะเวลาของแต่ละรายวิชาให้มีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับภาคการศึกษาปกติ การจัดการศึกษาแบ่งเป็น

๑๒.๑.๑ นักศึกษาภาคปกติให้จัดการเรียนการสอนเป็น ๒ ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลาย

๑๒.๑.๒ นักศึกษาภาคพิเศษให้จัดการเรียนการสอนเป็น ๓ ภาคการศึกษา คือ ภาคการศึกษาต้น ภาคการศึกษาปลาย และภาคฤดูร้อน

๑๒.๒ การคิดหน่วยกิต กำหนดให้ ๑ ชั่วโมงใช้เวลาจัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า ๖๐ นาที มีเกณฑ์ในการกำหนดจำนวนหน่วยกิต ดังนี้

๑๒.๒.๑ รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาในชั้นเรียนไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้นับเป็น ๑ หน่วยกิต

๑๒.๒.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาปฏิบัติหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้นับเป็น ๑ หน่วยกิต

๑๒.๒.๓ รายวิชาการฝึกงานหรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ให้นับเป็น ๑ หน่วยกิต

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาแบบเรียนครั้งละรายวิชาได้โดยการนับภาคการศึกษา กำหนดให้นับจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่เรียนต่อเนื่องกันตามแผนการเรียนระหว่าง ๑๙ - ๒๒ หน่วยกิตสำหรับนักศึกษาภาคปกติเป็นหนึ่งภาคการศึกษา ยกเว้นในภาคการศึกษาสุดท้ายที่สามารถมีจำนวน

หน่วยกิตน้อยกว่าที่กำหนดได้ ทั้งนี้หลักสูตรที่จัดการศึกษาแบบเรียนครึ่งละรายวิชาจะต้องมีจำนวนชั่วโมงเรียนต่อหน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาที่เมื่อเทียบกับระบบการศึกษาปกติ และจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอุดมศึกษา

ข้อ ๑๓ กำหนดวันเปิดและปิดภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัยให้ทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวด ๔ การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียนเรียน

๑๔.๑ นักศึกษาต้องยืนยันการลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะต้องรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นนักศึกษาใหม่ que เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรก หากไม่ยืนยันการลงทะเบียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดถือว่าสละสิทธิ์การเป็นนักศึกษา

๑๔.๒ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดให้นักศึกษายื่นเรื่องขอผ่อนผันการลงทะเบียนได้ และต้องรับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยทั้งนี้ต้องไม่เกิน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา

๑๔.๓ นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดให้นักศึกษายื่นเรื่องขอผ่อนผันการชำระเงินและจะต้องได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย

๑๔.๔ หลักเกณฑ์ วิธีการลงทะเบียน การชำระเงินและการผ่อนผันการชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๕ การลงทะเบียนเรียน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตร

๑๔.๖ จำนวนหน่วยกิตในการลงทะเบียนเรียน

๑๔.๖.๑ นักศึกษาภาคปกติต้องลงทะเบียนเรียนไม่ต่ำกว่า ๔ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ และลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๔ หน่วยกิตในภาคฤดูร้อน ส่วนนักศึกษาภาคพิเศษต้องลงทะเบียนเรียนไม่ต่ำกว่า ๓ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๔ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ และภาคฤดูร้อน นักศึกษาลงทะเบียนเรียนสูงกว่าหรือต่ำกว่าที่กำหนดได้ในกรณีที่เป็นหรือจะขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนการลงทะเบียนเรียน ทั้งนี้ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

๑๔.๖.๒ นักศึกษาที่อยู่ในภาวะวิกฤติ (Critical) และภาวะรอพิสูจน์ (Probation) ต้องลงทะเบียนเรียนไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานกรรมการหลักสูตรยกเว้นนักศึกษาภาคพิเศษ ให้ลงทะเบียนเรียนตามข้อ ๑๔.๖.๑

๑๔.๗ นักศึกษาจะต้องตรวจสอบสถานภาพของตนเองก่อนการลงทะเบียนเรียน ทุกครั้ง นักศึกษาที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขตามประกาศของมหาวิทยาลัยจะไม่มีสิทธิ์ลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๕ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีวิชาบังคับก่อน

นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อเนื่อง มิฉะนั้นให้ถือว่าลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อเนื่องเป็นโมฆะ

ข้อ ๑๖ การขอเพิ่ม ขอดอน และขอยกเลิกรายวิชา

๑๖.๑ การขอเพิ่มและขอดอนรายวิชาจะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติและภายใน ๑ สัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ปรึกษา ถ้านักศึกษาขอยกเลิกรายวิชาหลังจากช่วงเวลาดังกล่าวจะได้รับการบันทึกผลการประเมินเป็น W

๑๖.๒ การขอยกเลิกรายวิชาต้องกระทำให้เสร็จสิ้นก่อนสอบปลายภาค ๑ สัปดาห์

๑๖.๓ นักศึกษาที่เข้าศึกษาแบบเรียนครึ่งละรายวิชาจะต้องกระทำการเพิ่ม ดอนและ ยกเลิกรายวิชาให้เสร็จสิ้นภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษา

หมวด ๕

ระยะเวลาการศึกษา

ข้อ ๑๗ ระยะเวลาการศึกษา

๑๗.๑ นักศึกษาภาคปกติ

๑๗.๑.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา

๑๗.๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ ไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา

๑๗.๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ ไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา

๑๗.๒ นักศึกษาภาคพิเศษ

๑๗.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๔ ภาคการศึกษาปกติ และใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา

๑๗.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๗ ภาคการศึกษาปกติ และใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๕ ปีการศึกษา

๑๗.๒.๓ หลักสูตรปริญญาตรี(ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติและใช้เวลาศึกษา ไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา

หมวด ๖

การเรียน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการสอบ

ข้อ ๑๘ การเรียน

นักศึกษาจะต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้น จึงจะมีสิทธิ์เข้าสอบปลายภาค ในกรณีที่นักศึกษามีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต้องยื่นคำร้องขอมีสิทธิ์สอบ พร้อมหลักฐานแสดงเหตุจำเป็นของการขาดเรียนที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่สุดท้ายของการสอบปลายภาค สำหรับนักศึกษามีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ให้ได้รับผลการเรียนเป็น E หรือ F

ข้อ ๑๙ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

นักศึกษาจะต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพ นักศึกษาจะต้องประพฤติตนตามระเบียบและปฏิบัติงานตามข้อกำหนดทุกประการ หากฝ่าฝืนผู้ควบคุมซึ่งเป็นอาจารย์และบุคลากรในหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพอาจพิจารณาส่งตัวกลับ

ข้อ ๒๐ การสอบ

๒๐.๑ การสอบแบ่งเป็น ๓ ประเภท คือการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค โดยให้มีคะแนนสอบปลายภาคตั้งแต่ร้อยละ ๒๐ ถึงร้อยละ ๕๐ ของคะแนนทั้งหมด

๒๐.๒ นักศึกษาที่ไม่ได้เข้าสอบปลายภาคตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยมีเหตุผลความจำเป็นจะต้องยื่นคำร้องขอสอบที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน นับจากวันสอบวิชานั้นแต่ไม่เกิน ๗ วัน หลังสอบปลายภาควินสุดท้าย การพิจารณาคำร้องให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง หากนักศึกษาไม่ยื่นคำร้องภายในกำหนดหรือคณะกรรมการพิจารณาแล้วไม่อนุญาตให้สอบ ให้ผู้สอนปรับคะแนนสอบปลายภาคเป็นศูนย์และส่งผลการประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒๐.๓ นักศึกษาที่ไม่ได้เข้าสอบกลางภาคตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยมีเหตุผลความจำเป็นจะต้องยื่นคำร้องขอสอบที่คณะที่รายวิชานั้นสังกัด นับตั้งแต่วันสอบรายวิชานั้น หรืออย่างช้าที่สุดภายใน ๑๕ วัน นับแต่วันสุดท้ายของการสอบกลางภาค การพิจารณาคำร้องให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการที่คณะแต่งตั้ง หากนักศึกษาไม่ยื่นคำร้องภายในกำหนด หรือคณะกรรมการพิจารณาแล้วไม่อนุญาตให้สอบ ให้ผู้สอนปรับคะแนนสอบกลางภาคเป็นศูนย์และรอการประเมินผลจากคะแนนสอบปลายภาค

๒๐.๔ นักศึกษาที่กระทำผิดในการสอบกลางภาคและปลายภาค ให้คณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดในการสอบแล้วรายงานผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัย เพื่อดำเนินการลงโทษและแจ้งโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ โดยมีแนวทางการพิจารณาโทษ ดังต่อไปนี้

๒๐.๔.๑ ถ้าเป็นความผิดประเภททุจริต หรือส่อเจตนาทุจริต ให้ลงโทษโดยให้ปรับ E หรือ F ในรายวิชาที่กระทำผิดและหรืออาจพิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นได้ไม่เกิน ๓ ภาคการศึกษา

๒๐.๔.๒ ถ้าเป็นความผิดอย่างอื่นตามที่ระบุไว้ในแนวปฏิบัติในการสอบ ให้ลงโทษตามควรแก่ความผิดนั้น แต่ต้องไม่เกินกว่าระดับโทษต่ำสุดของความผิดประเภททุจริต

๒๐.๔.๓ ถ้านักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการสอบให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบเป็นผู้พิจารณาเสนอการลงโทษต่อมหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น

๒๐.๔.๔ การให้พักการศึกษาของนักศึกษาตามคำสั่งของมหาวิทยาลัยให้เริ่มเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่กระทำผิดนั้น ทั้งนี้ให้นับระยะเวลาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาด้วย

๒๐.๔.๕ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาสภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่พักการศึกษา

๒๐.๕ ผู้สอนทุกรายวิชาต้องส่งผลการศึกษายกในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากไม่ส่งผลการศึกษามากกว่าเวลาที่กำหนด โดยปราศจากเหตุอันสมควรให้ถือเป็นความผิดทางวินัยตามประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวด ๗

การวัดและประเมินผล

ข้อ ๒๑ ให้มีการประเมินผลการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรเป็น ๒ ระบบดังนี้

๒๑.๑ ระบบค่าระดับคะแนน แบ่งเป็น ๘ ระดับ

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C+	ค่อนข้างดี (Fairly Good)	๒.๕
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐
E	ตก (Fail)	๐.๐

๒๑.๒ ระบบไม่มีค่าระดับคะแนนกำหนดสัญลักษณ์การประเมินผลดังนี้
กรณีรายวิชาที่ลงทะเบียนเพื่อให้ได้หน่วยกิตแต่ไม่คิดคะแนน (Non-Credit)

ระดับการประเมิน	ผลการศึกษา
P (Pass)	ผ่าน
F (Fail)	ไม่ผ่าน

กรณีรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเพื่อร่วมฟัง (Audit) โดยไม่นับหน่วยกิต

ระดับการประเมิน	ผลการศึกษา
S (Satisfactory)	พอใจ
U (Unsatisfactory)	ไม่พอใจ

ข้อ ๒๒ สัญลักษณ์อื่น มีดังนี้

W (Withdraw) ใช้สำหรับการบันทึกรายวิชาที่ได้รับอนุมัติให้ยกเลิกรายวิชานั้น โดยต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่า ๑ สัปดาห์ และใช้ในกรณีที่นักศึกษาลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งให้พักการศึกษาหลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นแล้ว

I (Incomplete) การเปลี่ยนระดับคะแนน I ให้ดำเนินการดังนี้

๒๒.๑ กรณีนักศึกษายังทำงานไม่สมบูรณ์ ไม่ติดต่อผู้สอนหรือไม่สามารถส่งงานได้ตามเวลาที่กำหนด ให้ผู้สอนพิจารณาผลงานที่ค้างอยู่เป็นศูนย์ และส่งผลการประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่ให้เสร็จสิ้นภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป

๒๒.๒ กรณีนักศึกษาขาดสอบและมหาวิทยาลัยอนุญาตให้สอบแต่ไม่มาสอบภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ผู้สอนปรับคะแนนปลายภาคเป็นศูนย์และส่งผลการประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่ให้เสร็จสิ้นภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

IP (In Progress) ใช้สำหรับการบันทึกการประเมินผลในรายวิชาที่มีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่และยังไม่สามารถประเมินผลในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นักศึกษาที่ได้รับผลการประเมินเป็น IP จะต้องติดต่อผู้สอนเพื่อดำเนินการขอรับการประเมินผลเพื่อเปลี่ยนระดับคะแนน หากนักศึกษาไม่มาติดต่อภายในเวลาที่กำหนด ให้ผู้สอนพิจารณาผลงานที่ค้างอยู่เป็นศูนย์ และส่งผลการประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่ให้เสร็จสิ้นในภาคการศึกษาถัดไป

๒๒.๓ นักศึกษาที่ได้รับผลการเรียนเป็น I ในภาคการศึกษาสุดท้ายและดำเนินการแก้ I ในภาคการศึกษาถัดไป ต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๓ รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการศึกษาให้ได้รับผลการประเมินเป็น P

ข้อ ๒๔ นักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้วในระดับอนุปริญญาไม่ได้ หากลงทะเบียนซ้ำให้ยกเว้นการนับหน่วยกิตเพื่อพิจารณาวิชาเรียนครบตามหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่ เว้นแต่เป็นรายวิชาที่เคยสอบได้มาแล้วในระดับอนุปริญญาเกิน ๕ ปี นับตั้งแต่วันที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาถึงวันเข้าศึกษา

ข้อ ๒๕ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

๒๕.๑ ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คิดเป็นทศนิยม ๒ ตำแหน่งโดยไม่ปัดเศษ สำหรับรายวิชาที่ยังมีผลการเรียนเป็น I ไม่นำหน่วยกิตมารวมเป็นตัวหารเฉลี่ย

๒๕.๒ กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาซ้ำกับรายวิชาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า C มากกว่าหนึ่งครั้งให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายเท่านั้น และนำมาคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ยกเว้น การประเมินผลการเรียนรายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ถ้าได้ระดับคะแนนคะแนนต่ำกว่า "C" ถือว่าสอบตก นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ ถ้าได้รับการประเมินผลต่ำกว่า "C" เป็นครั้งที่สอง ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

หมวด ๘

การรับโอนนักศึกษาสถาบันอื่น การย้ายสาขาวิชา การขอโอนผลการเรียน การยกเว้นการเรียนรายวิชาและ
การโอนสถานภาพนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

๒๖.๑ มหาวิทยาลัยอาจจะรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศ การรับโอนจะกระทำได้อีกต่อเมื่อสาขาวิชาและคณะที่ขอเข้าศึกษาสามารถรับได้ โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารคณะ

๒๖.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณารับโอนเข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการรับเข้านักศึกษา

ข้อ ๒๗ การย้ายสาขาวิชา

การย้ายสาขาวิชาให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาที่ขอย้ายเข้านั้น โดยนักศึกษาที่จะขอย้ายสาขาวิชา ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๒๗.๑ ได้เรียนในสาขาวิชาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษา ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่รักษาสภาพการเป็นนักศึกษา ลาพักการเรียนหรือถูกสั่งให้พักการเรียน

๒๗.๒ การย้ายสาขาวิชาจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจตามความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารคณะ

๒๗.๓ การนับระยะเวลาการศึกษาให้นับตั้งแต่แรกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

๒๗.๔ การดำเนินการให้เป็นไปตามระเบียบและประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๘ การเทียบรายวิชาในกรณีของนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาและรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

๒๘.๑ นักศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชา และรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น มีสิทธิ์ได้รับการเทียบรายวิชา รายวิชาที่ได้รับการเทียบให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนของมหาวิทยาลัย ให้นำหน่วยกิตดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสมและนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

๒๘.๒ วิธีการประเมินในแต่ละรายวิชาเรียน เนื้อหาคำอธิบายรายวิชาในรายวิชาที่ขอเทียบจะต้องมีสาระครอบคลุมเนื้อหาของคำอธิบายรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๕ โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารคณะ ที่รายวิชานั้นสังกัดและจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ ก่อนการสอบกลางภาคของภาคการศึกษาแรกที่เข้ามาศึกษาในมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๙ การโอนผลการเรียน หมายความว่า การนำหน่วยกิตและค่าคะแนนของทุกรายวิชาที่เคยศึกษาในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลามาใช้โดยไม่ต้องศึกษารายวิชานั้นอีก

การยกเว้นการเรียนรายวิชา หมายความว่า การนำหน่วยกิตของรายวิชาในหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาอื่น หรือการศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การฝึกอาชีพ หรือจากประสบการณ์การทำงานซึ่งเนื้อหาสาระความยากง่ายเทียบได้ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของเนื้อหาในรายวิชาของหลักสูตรมหาวิทยาลัย และอยู่ในระดับเดียวกันมาใช้โดยไม่ต้องเรียนรายวิชานั้นอีก

๒๔.๑ รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นำมาโอนผลการหรือเทียบโอนผลการเรียนต้องเป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่สอบได้หรือศึกษามาแล้วไม่เกิน ๕ ปี นับถึงวันที่เข้าศึกษา โดยเริ่มนับจากภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชานั้นๆ และผู้ที่ต้องการโอนผลการเรียนหรือยกเว้นการเรียนรายวิชาจะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาแรกของการศึกษาตามหลักสูตร

๒๔.๒ ผู้มีสิทธิในการขอโอนผลการเรียน ได้แก่ ผู้ที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลามารแล้ว แต่ยังไม่สำเร็จการศึกษาและไม่มีสภาพเป็นนักศึกษาแล้วกลับเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี และมีสิทธิ์เทียบโอนทุกรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร

๒๔.๓ ผู้มีสิทธิในการยกเว้นการเรียนรายวิชา ได้แก่

๒๔.๓.๑ ผู้สำเร็จการศึกษาหรือเคยศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น

๒๔.๓.๒ ผู้ที่ศึกษาจากการศึกษานอกระบบ และหรือการศึกษาตามอัธยาศัย และต้องมีความรู้พื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าสำหรับขอยกเว้นการเรียนรายวิชาในระดับปริญญาตรี

๒๔.๔ เงื่อนไขการยกเว้นการเรียนรายวิชา

๒๔.๔.๑ ต้องเป็นรายวิชาที่ได้รับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ P

๒๔.๔.๒ การขอยกเว้นการเรียนรายวิชาจากผู้ศึกษาจากการศึกษานอกระบบ และหรือการศึกษาตามอัธยาศัย ให้เป็นไปตามวิธีการประเมินของมหาวิทยาลัย

๒๔.๔.๓ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมาแล้ว และเข้ามาศึกษาโดยไม่นำเงื่อนไขข้อ ๒๔.๑ และข้อ ๒๔.๔.๑ มาพิจารณา ทั้งนี้ให้นับหน่วยกิตหมวดวิชาศึกษาทั่วไปรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาโดยไม่ต้องบันทึกผลการเรียนเป็นรายวิชา

๒๔.๔.๔ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมาแล้ว และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีโดยไม่นำเงื่อนไข ข้อ ๒๔.๑ และข้อ ๒๔.๔.๑ มาพิจารณา ทั้งนี้ให้นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาโดยไม่ต้องบันทึกผลการเรียนเป็นรายวิชาทั้งนี้จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๒๔.๔.๕ จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นรวมแล้วต้องไม่เกินสองในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมขั้นต่ำซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่กำลังศึกษา และเมื่อได้รับการยกเว้นแล้วต้องมีเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๒๔.๕ การนับจำนวนภาคการศึกษาของผู้ที่โอนผลการเรียนหรือยกเว้นการเรียนรายวิชาให้ถือเกณฑ์ ดังนี้

๒๔.๕.๑ นักศึกษาภาคปกติให้นับจำนวนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิตเป็น ๑ ภาคการศึกษา นักศึกษาภาคพิเศษให้นับจำนวนหน่วยกิตได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิตเป็น ๑ ภาคการศึกษา

๒๔.๕.๒ การโอนผลการเรียนของนักศึกษาตามข้อ ๒๔.๒ ให้นับเฉพาะภาคการศึกษาที่เคยศึกษาและมีผลการศึกษา และนักศึกษาตามข้อ ๒๔.๓.๑ และข้อ ๒๔.๓.๒ ให้นับจำนวนภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน

ข้อ ๓๐ การโอนสถานภาพนักศึกษา

การขอโอนสถานภาพนักศึกษาจากภาคปกติเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ปกครองและอาจารย์ที่ปรึกษา และต้องได้รับการอนุมัติจากประธานกรรมการหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่ โดยให้ยึดหลักเกณฑ์ ดังนี้

๓๐.๑ นักศึกษาที่ขอโอนสถานภาพนักศึกษามหาวิทยาลัยต้องศึกษาอยู่ในคณะเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ลาพัก ถูกให้พัก หรือการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๐.๒ นักศึกษาที่ขอโอนสถานภาพ จะต้องไปศึกษาในหลักสูตรและสาขาเดิมเท่านั้น

ข้อ ๓๑ การเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตร

การเทียบรายวิชาระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุงให้ดำเนินการขอเทียบรายวิชาตามหลักเกณฑ์ของคณะที่รายวิชานั้นสังกัดและต้องผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตรและคณะกรรมการบริหารคณะ

หมวด ๔

สถานภาพนักศึกษา การลาพักการศึกษา การรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา และการฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๒ สถานภาพนักศึกษา

มหาวิทยาลัยจะจำแนกสถานภาพนักศึกษาตามผลการศึกษาในทุกภาคการศึกษา ทั้งนี้ ให้นับภาคการศึกษาที่ได้รักษาสภาพการเป็นนักศึกษา การลาพักหรือถูกให้พัก สถานภาพนักศึกษามี ๓ ประเภท คือ นักศึกษาปกติ นักศึกษาในภาวะวิกฤติ และนักศึกษาในภาวะรอพินิจ

๓๒.๑ นักศึกษาปกติ คือ นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

๓๒.๒ นักศึกษาในภาวะวิกฤติ คือ นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๐๐ - ๑.๙๙ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย หากได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๐๐ จะฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๒.๓ นักศึกษาในภาวะรอพินิจ คือ นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ โดยให้จำแนกนักศึกษาในภาวะรอพินิจ ดังนี้

๓๒.๓.๑ นักศึกษาที่ได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยครบ ๒ ภาคการศึกษาแล้ว และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในภาคการศึกษาที่สองหรือนักศึกษาปกติที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๒๕ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่ ๑ หากได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ จะฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๒.๓.๒ นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่ ๑ ที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาปกติต่อไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่ ๒ หากได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ จะฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๒.๓.๓ นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่ ๒ ที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๗๕ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาปกติถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่ ๓ หากได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ จะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๒.๓.๔ นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจ ครั้งที่ ๓ ที่ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาปกติถัดไปจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๓ การลาพักการศึกษาและการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๓.๑ นักศึกษาเข้าใหม่ที่ยื่นทะเบียนการเป็นนักศึกษาแล้ว ไม่สามารถยื่นคำร้องลาพักการศึกษาหรือรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาในภาคการศึกษาแรกได้ ยกเว้นในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๓๓.๑.๑ ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหาร

๓๓.๑.๒ ได้รับทุนแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศหรือทุนอื่นใด ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน

๓๓.๑.๓ ประสบอุบัติเหตุ ภัยอันตรายหรือเจ็บป่วย จนไม่สามารถศึกษาต่อไปให้ได้ผลดีได้

๓๓.๑.๔ เหตุผลอื่นตามที่มหาวิทยาลัยเห็นสมควร

๓๓.๒ การลาพักการศึกษาทุกครั้งต้องได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ให้นับระยะเวลาลาพักการเรียนเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาด้วย

๓๓.๓ นักศึกษาที่ไม่ลงทะเบียนตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๓.๔ นักศึกษาที่ไม่ลงทะเบียนเรียน ไม่ลาพักการเรียน หรือไม่รักษาสภาพการเป็นนักศึกษา ๑ ภาคการศึกษา ต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา หากนักศึกษาต้องการกลับมาศึกษาต่อนักศึกษาจะต้องติดต่อกับมหาวิทยาลัยเพื่อขอคืนและรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๓.๕ นักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ในกรณีที่ขาดการติดต่อกับมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาแรก ให้ถือว่าพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๔ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๔.๑ ตายหรือลาออก

๓๔.๒ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๐๐ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

๓๔.๓ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ ในภาคการศึกษาที่สองที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

๓๔.๔ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ ในภาคการศึกษาถัดไป หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่ ๑ ยกเว้นนักศึกษาที่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ใน ๒ ภาคการศึกษาแรก

๓๔.๕ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ ในภาคการศึกษาถัดไป หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่ ๒

๓๔.๖ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่ ๓

๓๔.๗ นักศึกษาภาคปกติ มีสภาพการเป็นนักศึกษาครบตามกำหนดหลักสูตร ในกรณีหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ศึกษาได้ ๔ ปีการศึกษา กรณีหลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ศึกษาได้ ๘ ปีการศึกษา และกรณีหลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ศึกษาได้ ๑๐ ปีการศึกษา

๓๔.๘ นักศึกษาภาคพิเศษ มีสภาพการเป็นนักศึกษาครบตามกำหนดหลักสูตร ในกรณีหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ศึกษาได้ ๖ ปีการศึกษา กรณีหลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ศึกษาได้ ๑๒ ปีการศึกษา และกรณีหลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ศึกษาได้ ๑๕ ปีการศึกษา

๓๔.๙ ได้ค่าระดับคะแนนรายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือรายวิชาฝึกประสบการณ์ ต่ำกว่า C เป็นครั้งที่ ๒

๓๔.๑๐ ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาและไม่ขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

๓๔.๑๑ ประพฤติปฏิบัติตนไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยวินัยนักศึกษา

หมวด ๑๐

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๕ การขอรับและอนุมัติปริญญา

๓๕.๑ นักศึกษาที่มีสิทธิ์ขอรับปริญญา ต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ครบถ้วน และผ่านเกณฑ์อื่นตามข้อกำหนดและระเบียบของมหาวิทยาลัยโดยมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป ไม่มีผลการสอบตกในรายวิชาบังคับและมีระยะเวลาศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓๕.๒ ให้นักศึกษายื่นคำร้องขอรับปริญญาต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันเปิดเรียนของภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาคาดว่าจะสอบได้หน่วยกิตครบถ้วนตามหลักสูตร และในกรณีที่นักศึกษายังไม่ขออนุมัติสำเร็จการศึกษา ด้วยมีความประสงค์จะลงทะเบียนรายวิชาเพิ่มเติมในภาคการศึกษาถัดไป นักศึกษาต้องยื่นคำร้องขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์ ก่อนการสอบปลายภาค โดยมีระยะเวลาที่ศึกษาเพิ่มเติมรวมกับระยะเวลาที่ศึกษาตามหลักสูตรแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓๕.๓ นักศึกษาจะต้องไม่มีพันธะใดๆ ต่อมหาวิทยาลัยจึงจะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอรับปริญญา

๓๕.๔ นักศึกษาที่สมควรได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา จะต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติที่ไม่ขัดต่อกฎ ระเบียบของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๓๕.๕ นักศึกษาต้องผ่านการเตรียมความพร้อมและการทำกิจกรรมครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓๕.๖ นักศึกษาต้องสอบผ่านการประเมินผลความรู้และทักษะตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓๕.๗ สภามหาวิทยาลัยเป็นผู้พิจารณาอนุมัติการให้ปริญญา

ข้อ ๓๖ การให้ปริญญาเกียรตินิยม

๓๖.๑ คุณสมบัติด้านการศึกษานักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาเกียรตินิยม มีดังนี้

๓๖.๑.๑ ปริญญาตรี หลักสูตร ๔ ปี หรือ ๕ ปี เมื่อเรียนครบหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้ค่าระดับคะแนนสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ แต่ไม่ถึง ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

๓๖.๑.๒ ปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ และเรียนครบหลักสูตรได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากการศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากสถาบันเดิมไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ ขึ้นไป และเรียนครบหลักสูตรได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

๓๖.๑.๓ สอบได้ในรายวิชาใดๆ ไม่ต่ำกว่า C ตามระบบค่าระดับคะแนนหรือไม่ได้ "F" ตามระบบไม่มีค่าระดับคะแนน ไม่โอนผลการเรียนและเทียบโอนผลการเรียน ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อน และไม่ได้ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง

๓๖.๑.๔ นักศึกษาภาคปกติ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ และสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาภาคพิเศษ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๗ ภาคการศึกษาปกติ และสำหรับหลักสูตรปริญญาตรี(ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ

๓๖.๒ คุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรม นักศึกษาที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมจะต้องเป็นผู้มีความประพฤติดี และไม่เคยถูกลงโทษทางวินัยในระดับชั้นพักการศึกษาหรือสูงกว่านั้นตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐



(ศาสตราจารย์ ดร.จรัส สุวรรณมาลา)

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ภาคผนวก ข

ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการโอนผลการเรียน
และการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2553



**ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ว่าด้วยการโอนผลการเรียน และการเทียบโอนผลการเรียน
พ.ศ. ๒๕๕๓**

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) และ (๑๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ในคราวประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๕๓ วันที่ ๑๔ สิงหาคม ๒๕๕๓ มีมติเห็นชอบให้ออกระเบียบไว้ดังนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ว่าด้วยการโอนผลการเรียน และการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. ๒๕๕๓”

ข้อ ๒. ระเบียบนี้ให้ใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓. ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาที่ศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

“คณะกรรมการ” หมายความว่า คณะกรรมการพิจารณาการโอนผลการเรียน และการเทียบโอนผลการเรียน

“การโอนผลการเรียน” หมายความว่า การนำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนของทุกรายวิชาที่เคยศึกษาในหลักสูตรมหาวิทยาลัยมาใช้โดยไม่ต้องศึกษาหรือลงทะเบียนในรายวิชานั้นอีก

“การเทียบโอนผลการเรียน” หมายความว่า การนำผลการเรียนและประสบการณ์ของผู้เรียนที่เกิดจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาคตามอัธยาศัยมาประเมินเข้าสู่รายวิชาในโครงสร้างหลักสูตร และเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรที่ศึกษา โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นอีก

“การศึกษาในระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่มีรูปแบบและระบบแบบแผนชัดเจน มีการกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร วิธีการจัดการเรียนการสอน การวัดผล และการประเมินผลที่แน่นอน

“การศึกษานอกระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นและหลากหลายรูปแบบ ไม่มีข้อจำกัดเรื่องอายุและสถานที่โดยมุ่งหมายให้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพมนุษย์ มีการกำหนด จุดมุ่งหมายหลักสูตร วิธีการเรียนการสอน สื่อ การวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

“การศึกษาตามอัธยาศัย” หมายความว่า การศึกษาที่เกิดขึ้นตามวิถีชีวิต เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงาน หรือเรียนรู้จากบุคคล ครอบครัว สภาพแวดล้อม สื่อ ผู้เรียนเรียนรู้ได้ทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ เป็นการจัดการศึกษาที่ไม่มีหลักสูตรชัดเจน ไม่มีระบบและรูปแบบของการจัดการศึกษาแน่นอน จนถึงไม่มีเลย หากแต่กิจกรรมดังกล่าวก่อให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ มีเจตคติเช่นเดียวกับการศึกษาอื่น ๆ

ข้อ ๔ ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการซึ่งมีคุณสมบัติสอดคล้องกับระดับการศึกษา สาขาวิชาที่ขอโอนผลการเรียน และเทียบโอนผลการเรียน จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน ดำเนินการพิจารณาการโอนผลการเรียน และการเทียบโอนผลการเรียน

หลักเกณฑ์ วิธีการที่ได้มาซึ่งคณะกรรมการ หลักเกณฑ์ และวิธีการประเมินการโอนผลการเรียน และการเทียบโอนผลการเรียน ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๕ ผู้ที่โอนผลการเรียน หรือเทียบโอนผลการเรียน ต้องเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย และต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกคัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาใดมาก่อนเนื่องจากถูกลงโทษทางวินัย

ข้อ ๖ รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่จะนำมาโอนผลการเรียน หรือเทียบโอนผลการเรียน ต้องเป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่สอบได้หรือศึกษามาแล้วไม่เกิน ๕ ปีนับถึงวันที่เข้าศึกษา โดยเริ่มนับจากวันสำเร็จการศึกษาหรือภาคเรียนสุดท้ายที่มีผลการเรียน

รายวิชาที่พ้นกำหนดระยะเวลาตามวรรคแรก สามารถดำเนินการขอเทียบโอนได้โดยการสอบประเมินความรู้ตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๗ ต้องมีระยะเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๘ การโอนผลการเรียนมีหลักเกณฑ์ดังนี้

(๑) ผู้ที่ขอโอนผลการเรียนต้องเป็นผู้ที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้ว แต่ยังไม่สำเร็จการศึกษา หรือต้องการเปลี่ยนสภาพนักศึกษาจากนักศึกษาภาคปกติไปเป็นนักศึกษาภาคพิเศษ หรือนักศึกษาในโครงการอื่น

(๒) ผู้ขอโอนผลการเรียนต้องมีผลคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) ให้โอนผลการเรียนทุกรายวิชา โดยบันทึกผลการเรียนตามใบรายงานผลการศึกษารายวิชาและนำมาคิดคะแนนเฉลี่ยสะสม และหน่วยกิตสะสม

ข้อ ๙ การเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ มีหลักเกณฑ์ดังนี้

(๑) การเทียบโอนผลการเรียนอาจจะเทียบโอนรายวิชาหนึ่งต่อหนึ่งรายวิชา หรืออาจจะเทียบโอนเป็นกลุ่มรายวิชาก็ได้

(๒) จำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชา หรือของกลุ่มวิชาต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๓) รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่จะนำมาเทียบโอนจะต้องอยู่ในระดับเดียวกัน และมีเนื้อหาสาระความรู้เทียบได้ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๔) ให้เทียบโอนได้เฉพาะรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน ๒ หรือ "C" หรือระดับผลการประเมินผ่าน หรือ "P"

(๕) จำนวนหน่วยกิตที่นำมาขอเทียบโอนต้องไม่เกินสองในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมที่กำหนดไว้ในหลักสูตรที่กำลังศึกษา

(๖) รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ได้รับการอนุมัติให้เทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนด้วยอักษร "T" (Transfer Credits) และให้นับหน่วยกิตรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม เว้นแต่เป็นหลักสูตรที่มีองค์การวิชาชีพควบคุม และต้องใช้ผลการเรียนประกอบวิชาชีพ ให้กำหนดระดับคะแนนในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนเพื่อนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๗) ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมาแล้ว และเข้ามาศึกษาปริญญาโทสองอีกสาขาหนึ่ง ให้สามารถเทียบโอนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปได้ทั้งหมด โดยไม่นำเงื่อนไขในข้อ ๙(๓) และ(๔) มาพิจารณา และให้นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์สำเร็จการศึกษาโดยไม่ต้องบันทึกผลการเรียนเป็นรายวิชา

ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาเห็นว่ายังขาดความรู้บางส่วนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป อาจกำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติมวิชาเหล่านั้นได้ โดยไม่นำมานับเป็นหน่วยกิตสะสม

(๘) ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค(ปวท.) หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ให้สามารถเทียบโอนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปได้ ๑๒ หน่วยกิต โดยไม่นำเงื่อนไขในข้อ ๙(๓) และ(๔) มาพิจารณา และให้นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์สำเร็จการศึกษาโดยไม่ต้องบันทึกผลการเรียนเป็นรายวิชา

รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปใดที่จะได้รับการเทียบโอนและรายวิชาใดที่จะต้องเรียนเพิ่มตามวรรคแรก ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๐ การเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบ และการศึกษาคตามอัธยาศัยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

(๑) ผู้ที่ขอเทียบโอนจะต้อง มีประสบการณ์การทำงานมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ปี

(๒) การเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบ และการศึกษาคตามอัธยาศัย เข้าสู่รายวิชาที่ขอเทียบต้องพิจารณาความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เป็นหลัก โดยการประเมินเพื่อเทียบโอนในแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาให้เป็นไปตามรูปแบบและวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) ผลการประเมินต้องเทียบได้ไม่ต่ำกว่า ระดับคะแนนคะแนน ๒.๐๐ หรือ "C" หรือเทียบเท่า โดยบันทึกผลการเรียนของรายวิชาที่ขอเทียบโอนเป็นอักษร "PL" (Credits from Prior Learning) และให้นับหน่วยกิตรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ยกเว้นหลักสูตรที่มีองค์การวิชาชีพควบคุม ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดขององค์การวิชาชีพนั้น

(๔) ให้อำนาจอธิการบดีดำเนินการประเมินดังนี้

(๔.๑) "CT" (Credits from Training) หมายถึง หน่วยกิตจากการประเมินประสบการณ์การอบรมตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

(๔.๒) "CP" (Credits from Portfolio) หมายถึง หน่วยกิตจากการประเมินประสบการณ์การสอนแฟ้มสะสมผลงาน และการสอบข้อเขียน

(๔.๓) "CS" (Credits from Standardized Test) หมายถึง หน่วยกิตจากการประเมินประสบการณ์การสอบข้อเขียนที่ใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

(๔.๔) "CE" (Credits from Examination) หมายถึง หน่วยกิตจากการประเมินประสบการณ์การสอบข้อเขียน

ข้อ ๑๑ การเทียบโอนผลการเรียนทั้งในระบบ และนอกระบบหน่วยกิตรวมกันต้องไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวมของหลักสูตร

ข้อ ๑๒ การโอนผลการเรียนและการเทียบโอนผลการเรียนจะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในภาคเรียนแรกของการศึกษาคตามหลักสูตร

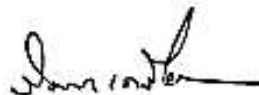
ข้อ ๑๓ ผู้ที่ได้รับการโอนผลการเรียนและเทียบโอนผลการเรียน ไม่มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ ๑๔ การโอนผลการเรียนและการเทียบโอนผลการเรียน ต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ และมีอำนาจออกประกาศ คำสั่ง ข้อปฏิบัติ เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติตามระเบียบนี้

ในกรณีที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจและวินิจฉัยชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๓



(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.วิษณุ เครืองาม)
นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบนี้ ด้วยตามมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งกำหนดให้มีการเทียบโอนผลการเรียนที่สะสมไว้ในระหว่างรูปแบบการศึกษาเดียวกัน หรือต่างรูปแบบได้นั้น เพื่อให้สอดคล้องกับมาตราดังกล่าว และเป็นการเปิดโอกาสให้มีการนำผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาคตามอัธยาศัยมาเทียบเข้าสู่ระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตลอดจนเพื่อให้การโอนผลการเรียน และการเทียบโอนผลการเรียนของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นไปอย่างยุติธรรม เชื่อถือ ตรวจสอบได้ และมีมาตรฐานเดียวกัน ทั้งยังคงรักษาไว้ซึ่งคุณภาพและมาตรฐานทางวิชาการ ซึ่งเป็นอำนาจสภามหาวิทยาลัย ตามมาตรา ๑๔ (๒) และ (๑๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ ในการออกระเบียบเพื่อประโยชน์ในการบริหารงาน จึงจำเป็นต้องออกระเบียบนี้

ภาคผนวก ค

ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.
2564 ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
พ.ศ. 2554 (มคอ.1)

ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ.1)

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
1. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) วท.บ. (เคมี) ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Chemistry) B.Sc. (Chemistry)	1. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) วท.บ. (เคมี) ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Chemistry) B.Sc. (Chemistry)
2. ลักษณะของสาขาวิชาเคมี วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสาร มุ่งศึกษา และทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และที่อยู่รอบตัวเรา ดังนั้นการจัดการศึกษาวิชาเคมีระดับปริญญาตรี จึงมุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษา มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับสารและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสารในระดับมหภาค สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหา อันนำไปสู่การพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีทักษะด้านปฏิบัติการ สามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน วิชาเคมีแบ่งเป็นสาขาย่อยได้ดังนี้ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์และชีวเคมี นอกจากนี้ยังมีสาขาย่อย ๆ ทางเคมีที่มีลักษณะของการนำความรู้ทางเคมีไปบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น เคมีเวชภัณฑ์ เคมี	2. ลักษณะของสาขาวิชาเคมี เคมีเป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสาขาหนึ่งที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสาร วิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของสารที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต เช่น คุณค่าของอาหาร การถนอมอาหาร และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติของท้องถิ่น การพัฒนาทางการแพทย์ ยาและสุขภาพอนามัย สิ่งแวดล้อม และความสะอาดสบายของที่อยู่อาศัยและเครื่องใช้ เป็นต้น นอกจากนี้การทดลองในห้องปฏิบัติการและการวิจัยทางเคมี ทำให้เกิดองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและแก้ปัญหาให้กับชุมชน เช่น ในรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านเคมีทุก ๆ สาขา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะและเทคนิคพื้นฐานต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดการเรียนรู้ในรายวิชา การวิจัยทางเคมี การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน รวมทั้งเคมีอาหาร โดยส่วนหนึ่งของรายวิชาเหล่านี้ได้นำปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากชุมชนมาศึกษาและหาทางแก้ปัญหาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนได้อย่างยั่งยืนตามปณิธานของมหาวิทยาลัย ผู้ที่

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
สิ่งแวดล้อม วัสดุศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีเกษตร เป็นต้น	ศึกษาวิชาเคมีจึงควรต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความกระตือรือร้นในการคิดวิเคราะห์ มีทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีหลักการและเป็นเหตุเป็นผลอย่างมีระบบ มีทักษะด้านปฏิบัติการสามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ โดยดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ซึ่งจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา ให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด และต้องครอบคลุมอย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยวิชาเคมีแบ่งเป็นสาขาย่อยได้ดังนี้ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์และชีวเคมี
3. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มีลักษณะ ดังนี้ 1. มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร 2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็น อย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	3. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มีลักษณะ ดังนี้ 1. มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร 2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็น อย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
3. มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล และคิด สร้างสรรค์นวัตกรรม ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 4. มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจาก หลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏและมีคำอธิบายหลักฐาน เหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชา 5. มีความพร้อมในการท างานอยู่เสมอ และมีความมุ่งมั่นในการ พัฒนาตนเองพัฒนางาน และพัฒนาสังคม 6. มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้ เทคโนโลยีได้ดี 7. มีความสามารถในการนำความรู้ทาง คณิตศาสตร์และสถิติ ไปใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล 8. มีความสามารถในการบริหารจัดการ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	3. มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล และคิด สร้างสรรค์นวัตกรรม ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 4. มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจาก หลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏและมีคำอธิบายหลักฐาน เหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชา 5. มีความพร้อมในการท างานอยู่เสมอ และมีความมุ่งมั่นในการ พัฒนาตนเองพัฒนางาน และพัฒนาสังคม 6. มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้ เทคโนโลยีได้ดี 7. มีความสามารถในการนำความรู้ทาง คณิตศาสตร์และสถิติ ไปใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล 8. มีความสามารถในการบริหารจัดการ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
3. มาตรฐานผลการเรียนรู้กำหนด ไว้ดังนี้ 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต (2) มีระเบียบวินัย (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการ ปฏิบัติตามจรรยาบรรณ ทางวิชาการและวิชาชีพ (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น (5) มีจิตสาธารณะ	3. มาตรฐานผลการเรียนรู้กำหนด ไว้ดังนี้ 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต (2) มีระเบียบวินัย (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการ ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น (5) มีจิตสาธารณะ

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
2. ด้านความรู้ (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์ และหรือคณิตศาสตร์ (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะ นำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนา ความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่ จะนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน 3. ด้านทักษะทางปัญญา (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามหลักการและวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไป ประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้องและ เหมาะสม (3) มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและ เพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะ ผู้นำและสมาชิกที่ดี	2. ด้านความรู้ (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านเคมี (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่ จะนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน (5) มี ความชำนาญในทักษะปฏิบัติการ (6) มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ 3. ด้านทักษะทางปัญญา (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไป ประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
(2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนา ตนเองและพัฒนางาน (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรม องค์กร 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่ อ การวิเคราะห์ประมวลผลการ แก้ปัญหาและนำเสนอ ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม (2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่าง เหมาะสม (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้ อย่าง เหมาะสมและจำเป็น (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บ รวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม กับสถานการณ์	(2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน (3)สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (1)สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่ อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม (2)มีทักษะการใช้ภาษาเพื่ อการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม (3)มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น (4)สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์
4. โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	4. โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต - บังคับ 9 หน่วยกิต - เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต 2.1 กลุ่มวิชาแกน 24 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต - เพิ่มเติมรายวิชาแกนอีก 2 กลุ่มวิชา ตามเอกลักษณ์ของหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต (วิชาแกนรวมกับวิชาเฉพาะด้าน ต้องไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต)	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต - เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต - เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต - เลือก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต 2.1 กลุ่มวิชาแกน 25 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 9 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ 8 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ 4 หน่วยกิต -กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ 4 หน่วยกิต 2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 67 หน่วยกิต - วิชาเฉพาะด้านบังคับ 53 หน่วยกิต - วิชาเฉพาะด้านเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 8 หน่วยกิต

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
5. สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียน ไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต	5. สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียน ไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) 8 หน่วยกิต 4233601 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physical Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน: 4231103 เคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry II สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของ แก๊สกฎทางอุณหพลศาสตร์ ความร้อนทางเคมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน วัฏภาคสมดุล ของระบบบริสุทธิ์ วัฏภาคสมดุลของสารละลาย เคมีไฟฟ้า Gas properties; kinetic model of gases; law of thermodynamics; thermochemistry; energy changing processes; phase equilibrium of pure substances; phase equilibrium of solution; electrochemistry 4233602 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-2) Physical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231104 ปฏิบัติการเคมี 2 Pre-requisite : 4231104 Chemistry Laboratory II

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	การหาสมบัติของแก๊สที่มีพฤติกรรมเหมือนแก๊สอุดมคติ สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ เช่น ปริมาณพาเซิลโมลาร์เอนทัลปีของการระเหยของของเหลว ความร้อนของสารละลาย แผนภาพเฟสของระบบที่มีหลายองค์ประกอบ ปริมาณโมลาร์ของแก๊สสมบัติ คอลลิเกทิฟของสารละลาย Determination of ideal gas property; thermodynamics properties including partial molar quantity, enthalpy of liquid vaporization, heat of solution; phase 4233603 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physical Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน: 4233601 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Pre-requisite : 4233601 Physical Chemistry I สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่อกลไกของปฏิกิริยาเคมีพื้นผิว ปฏิกิริยาพอลิเมอร์และโมเลกุลขนาดใหญ่เคมีควอนตัมโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร Chemical equilibria; rate of reaction and factors affecting reaction rate; surface chemistry; polymer reaction and macromolecule; quantum chemistry; atomic and molecular

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	electronic structures and prediction of substance properties 4233604 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-2) Physical Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233602 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Pre-requisite : 4233602 Physical Chemistry Laboratory I การใช้การวัดค่าการนำไฟฟ้าเพื่อหาค่าคงที่ของการแตกตัวของกรดอ่อนและค่าคงที่อื่น ๆ เคมีพื้นผิว เช่น การหาค่าการดูดซับของถ่านกัมมันต์ คอลลอยด์ เช่น ความเข้มข้นวิกฤตของไมเซลล์ จลนพลศาสตร์เคมี เช่น การหาค่าคงที่ของอัตราเร็ว อันดับรวมของปฏิกิริยาและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การวัดความหนืดของของเหลวหรือสารละลายแรงตึงผิว ดัชนีการหักเห Determination of dissociation constant of weak acids by conductometry; surface chemistry including adsorption of activated carbon; colloids such as determination of critical micelle concentration; chemical kinetics such as determination of rate constant, order of reaction and activation energy of reaction; measurement of liquid and solution viscosity; surface tension; refraction index

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
กลุ่มเคมีอนินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต	กลุ่มเคมีอนินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) 8 หน่วยกิต 4232401 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6) Inorganic Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I โครงสร้างอะตอม สถานะอะตอมและ สัญลักษณ์เทอม ประจุนิวเคลียร์สุทธิ พันธะเคมี และโครงสร้างโมเลกุล แรงเคมี ของแข็ง อนินทรีย์ โครงสร้างผลึก สมมาตรของโมเลกุล Atomic structure; atomic state and term symbol; effective nuclear charge; chemical bonding and molecular structures; chemical forces; inorganic solids; crystal structures; mol 4232402 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 1(0-3-2) Inorganic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231102 Chemistry Laboratory การศึกษาสมบัติของสารประกอบไอออนิก และสารประกอบโคเวเลนต์ การวิเคราะห์หา องค์ประกอบของสารประกอบไอออนิก การศึกษาสมบัติของสารประกอบฮาโลเจน การ เปลี่ยนเลขอะตอมนิยมเป็นสารส้มและปฏิบัติการ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมีอนินทรีย์ 1 Study of ionic compounds and covalent compounds properties; analysis

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	of the ionic compounds compositions; study of halogen compounds properties; conversion of aluminium scrap to alum; laboratory corresponding to Inorganic chemistry I 4232403 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6) Inorganic Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232401 เคมีอนินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232401 Inorganic Chemistry I สมบัติทางเคมีของโลหะทรานซิชัน เคมีโค ออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิ เนชัน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล อิเล็กทรอนิกส์ สเปกตรัมของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน กลไก ปฏิกิริยา สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของ ธาตุของธาตุทรานซิชัน Chemical properties of transition elements; coordination chemistry; isomerism in coordination compounds; valence bond theory; crystal field theory; molecular orbital theory; electronic spectra of coordination compounds; reaction mechanisms; organometallic compounds of transition elements

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
กลุ่มเคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต	4232404 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-2) Inorganic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232402 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite: 4232402 Inorganic Chemistry Laboratory I การสังเคราะห์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารอนินทรีย์ ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาเคมีอินทรีย์ 2 Synthesis; study of physical and chemical properties of inorganic compounds; isomer in coordination compounds; laboratory corresponding to inorganic chemistry II กลุ่มเคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) 8 หน่วยกิต 4232501 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6) Organic Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I โครงสร้างและสมบัติทั่วไปชนิดของปฏิกิริยาอินทรีย์ การเรียกชื่อ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ออร์กาโนฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	Structures and general properties; types of organic reactions; nomenclature; stereochemistry; preparation and important reactions of hydrocarbons; aromatic hydrocarbons; organohalogens; alcohols; phenols and ethers 4232502 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-2) Organic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231102 Chemistry Laboratory I เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป การแยกและ การทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์: การตกผลึก การกลั่น การสกัด โครมาโทกราฟี และ การทดสอบหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ การประยุกต์ใช้สารสกัดจากพืชในการทำยา หม่อง General laboratory techniques; isolation and purification of organic compounds: crystallization, distillation, extraction chromatography and functional group tests of organic compounds the application of plant extraction for making balm

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	4232503 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6) Organic Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232501 เคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232501 Organic Chemistry I โครงสร้างและสมบัติทั่วไปของสารอินทรีย์ การเรียกชื่อ กลไกปฏิกิริยา การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของสารประกอบเอมีน แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ รวมถึงหลักการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย Structures and general properties of organic compounds; nomenclature; mechanism; preparation and important reactions of amines, aldehydes, ketones, carboxylic acids and derivatives including basic planning principles of organic synthesis 4232504 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-2) Organic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232502 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232502 Organic Chemistry Laboratory I ปฏิกิริยาสำคัญ และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ รวมถึงเทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย การสังเคราะห์สีย้อมอย่างง่าย เพื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ผ้ามัดย้อม

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
กลุ่มเคมีวิเคราะห์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต	Important reactions and identification of organic compounds including of simple synthesis organic compounds; simple dye synthesis for making tie dye กลุ่มเคมีวิเคราะห์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) 8 หน่วยกิต 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6) Analytical Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231103 เคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry บทนำทางเคมีวิเคราะห์การวิเคราะห์ ข้อมูล หน่วยความเข้มข้นสมดุลเคมี หลักการ วิเคราะห์ปริมาณโดยน้ำหนักและปริมาตร วิเคราะห์ทฤษฎีการไทเทรตแบบกรด-เบส การ เกิดตะกอน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน และ ออกซิเดชัน-รีดักชัน Introduction to analytical chemistry; data analysis; concentration units; chemical equilibria; principles of quantitative analysis by gravimetric and volumetric analysis; theory of acid-base, precipitation, complex-formation and oxidation-reduction titration

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-2) Analytical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231103 เคมี 2 4231104 ปฏิบัติการเคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry II 4231104 Chemistry Laboratory I เทคนิคทั่วไปและเครื่องมือสำหรับ ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ การเตรียมสารละลาย และหน่วยความเข้มข้น ปฏิบัติการสำหรับการ วิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดย ปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบ ตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบ เชิงซ้อน การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยา ออกซิเดชัน-รีดักชัน General techniques and apparatus for analytical chemistry laboratory; solution preparation and concentration units; laboratories for gravimetric and volumetric analysis; acid-base titrations; precipitation titrations; complex- formation titrations; oxidation-reduction titrations 4232203 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6) Analytical Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน :4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	บทนำทางเคมีไฟฟ้า โพลีเมอร์ไฟฟ้า โพลีเมอร์ไฟฟ้า วัดค่าการนำไฟฟ้า โวลแทมเมตรี บทนำการ วิเคราะห์แยก การแยกโดยการตกตะกอน การสกัดด้วยตัวทำละลาย ทฤษฎีสำหรับแก๊ส โครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว สมรรถนะสูง และโครมาโทกราฟีแบบ แลกเปลี่ยนไอออน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและ เชิงปริมาณสำหรับโครมาโทกราฟี Introduction to electrochemistry; potentiometry; conductometry; voltammetry; introduction to analytical separations; separation by precipitation; solvent extraction; theories for gas chromatography, high performance liquid chromatography and ion-exchange chromatography; qualitative and quantitative analysis for chromatography 4232204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-2) Analytical Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I 4232202 Analytical Chemistry Laboratory I ปฏิบัติการทางเคมีไฟฟ้า การไทเทรต แบบวัดศักย์ การไทเทรตโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า แอนโอดิกสทริปปิงโวลแทมเมตรี ปฏิบัติการ

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
กลุ่มชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	สำหรับการวิเคราะห์แยกการสกัดด้วยตัวทำ ละลายการสกัดแบบซอกซ์เลต โครมาโทกราฟี ของเหลวแบบระนาบและแบบคอลัมน์ การแลกเปลี่ยนไอออนแบบโครมาโทกราฟี Electrochemistry laboratories; potentiometric titration; conductometric titration; anodic stripping voltammetry; separation laboratories; solvent extraction; Soxhlet extraction; planar and column liquid chromatography; ion- exchange chromatography กลุ่มชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) 4233301 ชีวเคมี 3(3-0-6) Biochemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II จุดเริ่มต้นของชีวิต น้ำโครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึม การควบคุมการแสดงออกทาง พันธุกรรมและหลักการทางพันธุวิศวกรรม เบื้องต้น และการประยุกต์ใช้ชีวเคมีใน ชีวิตประจำวัน Origin of life; water; structures, properties and roles of biomolecules; enzyme; bio-energy; metabolism; gene expression controlling and basic

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
กลุ่มเคมีสหวิทยาการ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	principles of genetic engineering and application in everyday life 4233302 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-2) Biochemistry Laboratory รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 4232504 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II 4232504 Organic Chemistry Laboratory II การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน และโปรตีน การทดสอบเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ และกลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต Buffer solution preparation; investigations of physical and chemical properties of carbohydrates, lipids, amino acids and proteins; enzyme assay; kinetics of enzyme; mechanism of carbohydrate metabolism กลุ่มเคมีสหวิทยาการ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ) ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต 4231701 เคมีกับความปลอดภัย 1(1-0-2) Chemical Safety ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี เบื้องต้น อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ทฤษฎีของ

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
	การเกิดไฟ เสถียรภาพของสารเคมี การเก็บรักษา การใช้ และการทำลายสารเคมีที่อันตราย ความเป็นพิษ อันตรายจากแก๊สมันตรังสี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการบริหารงาน เพื่อความปลอดภัย Introduction of chemical safety; safety equipment; fire ignition; stability of chemicals; storage, usage and disposal of toxic chemicals; danger of radioactive substances; laboratory safety and administration for safety 4233501 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6) Spectroscopy for Organic Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II หลักการทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์ แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี การนำหลักการทาง สเปกโทรสโกปีมาวิเคราะห์ โครงสร้างสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ Principles of spectroscopy; ultraviolet/visible, infrared, nuclear magnetic resonance and mass spectroscopy; applications of spectroscopic principles for structural elucidation of organic compounds with different functional groups

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
สัมมนา ไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต	4234701 การจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน 2(2-0-4) Laboratory and Factory Quality Management หลักการทั่วไปของการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน งานมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 ระบบคุณภาพ ISO-9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง และการประกันคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการและโรงงาน General principles of laboratory and factory quality management according to ISO/IEC 17025, ISO-9001 or other involved standards for testing and calibration laboratory; and laboratory and factory quality assurance
	สัมมนา ไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต 4234902 สัมมนาทางเคมี 1(0-3-2) Seminar in Chemistry การศึกษารวบรวมเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของศตวรรษที่ 21 เรียบเรียงวิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงาน นำเสนอและอภิปรายในชั้นเรียน Study and collection of the academic documents and research journals useful and corresponding with the change of 21st century; editing; data

มคอ.1	หลักสูตรปรับปรุง
โครงการ ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต	analysis; report; presentation and discussion in classroom โครงการ ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต 4234901 วิจัยทางเคมี 2(0-6-3) Research in Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233901 วิธีวิจัยทางเคมี Pre-requisite : 4233901 Research Methodology in Chemistry การดำเนินการวิจัยตามเค้าโครงวิจัยที่ผ่านการสอบมาแล้วในรายวิชาวิธีวิจัยทางเคมี ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา Performing of research according to the defensive research proposal in course of Research Methodology in Chemistry under advisors supervisions

ภาคผนวก ง

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559 และ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

มคอ.2

164

หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2564	สาระสำคัญ / เหตุผล การเปลี่ยนแปลง
2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งนำความรู้ไปประยุกต์ใช้พัฒนาและแก้ปัญหาให้กับชุมชนได้ 3) เพื่อผลิตบัณฑิต ให้มีความคิดเป็นระบบวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศในกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ 4) เพื่อผลิตบัณฑิตมีคุณภาพชีวิต และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขบนพื้นฐานของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งนำความรู้ไปประยุกต์ใช้พัฒนาและแก้ปัญหาให้กับชุมชนได้ 3) เพื่อผลิตบัณฑิต ให้มีความคิดเป็นระบบวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศในกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ 4) เพื่อผลิตบัณฑิตมีคุณภาพชีวิต และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขบนพื้นฐานของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	
5. โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต - บังคับ 9 หน่วยกิต - เลือกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต - เลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต 1.3 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต	5. โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต - บังคับ 9 หน่วยกิต - เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต - เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - บังคับ 3 หน่วยกิต - เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	ปรับลดหน่วยกิตจากเดิม 131 หน่วยกิต เป็น 128 หน่วยกิต เปลี่ยนแปลงหมวดการศึกษาทั่วไปให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา หรือเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัยมากขึ้น เพิ่มเติมรายวิชาด้านเลือกให้มีความหลากหลาย สอดคล้องกับการพัฒนาคุณลักษณะของบัณฑิต

หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2564			สาระสำคัญ / เหตุผล การเปลี่ยนแปลง
- เลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต			- บังคับ 3 หน่วยกิต			
2.1 กลุ่มวิชาแกน 25 หน่วยกิต			- เลือกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต			
2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต			2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต			
- วิชาเฉพาะด้านบังคับ 56 หน่วยกิต			2.1 กลุ่มวิชาแกน 25 หน่วยกิต			
- วิชาเฉพาะด้านเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 67 หน่วยกิต			
- วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 8 หน่วยกิต			- วิชาเฉพาะด้านบังคับ 53 หน่วยกิต			
3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			- วิชาเฉพาะด้านเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
			- วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 8 หน่วยกิต			
			3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
หมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
GEL0101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) Thai for Communication พัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทยในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ให้ความรู้รอบรู้และสามารถใช้ภาษาสื่อสารในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมตามบริบททางสังคม และวัฒนธรรมไทย Study and practice skills in listening, speaking, reading and writing, in Thai for the daily life communication appropriately in various Thai contexts.		GESL103	รู้ใช้ภาษาไทย 3(3-0-6) Arts of Using Thai Language ทักษะการสื่อสาร ศิลปะการใช้ภาษา การย่อและการสรุปความ การพูดนำเสนอ และการเขียนทางวิชาการ Strengthen learners in terms of communicative skills, arts of using Thai language, summarizing and briefing, oral presentations and academic writing.		เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา
GEL0201	ภาษาอังกฤษในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6) English for Today's World พัฒนาผู้เรียนให้ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาและการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบัน		GESL101	ภาษาอังกฤษพาไป 3(3-0-6) English Adventures คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาอังกฤษ และอวัจนภาษา ผ่านสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ เพลง สื่อออนไลน์ และสิ่งพิมพ์ และฝึกปฏิบัติผ่านสถานการณ์ที่กำหนดทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน		เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Develop learners in using English as a medium to access and retrieve information for education and daily life applications.	English vocabulary, expressions, structures and non-verbal language through various types of media such as movies, songs, online communications and printed matters. Practice English in designed language situations not only inside but also outside classrooms in order to apply the language use to daily life.	
GEL0202 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6) English at Work ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในบริบทของการทำงาน และสามารถใช้อังกฤษเพื่อการหางาน สมัครงาน สัมภาษณ์งาน และบริบทอื่น ๆ ของการทำงาน Practice English skills in work-related contexts. Make use of English for job seeking, job applying, job interviewing, and other work-related contexts.	GESL102 ภาษาอังกฤษพิชิตฝัน 3(3-0-6) English for Dream Achievement ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงานที่ใฝ่ฝัน ฝึกการสัมภาษณ์งาน บทสนทนาต่าง ๆ ที่ใช้ในสถานที่ทำงาน และบริบทอื่น ๆ ของการทำงาน รวมทั้งการใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีเพื่อนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ English skills for dream job applications, job interviews, English conversations in workplace and in various work-related contexts. Make use of English and technology for a variety of work presentations.	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
GEL0304	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication เรียนรู้ระบบสัทอักษรจีน วิธีการเขียนอักษรจีน ฝึกทักษะฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาจีนในชีวิตประจำวัน เรียนรู้การศึกษาค้นคว้าภาษาจีนด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีสมัยใหม่ พร้อมทั้งเรียนรู้และเข้าใจความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมไทยจีน Study and practice basic structure of Mandarin Chinese with an emphasis on developing listening, speaking, reading and writing skills with application to a number of familiar everyday topics. Enhance learner autonomy through technology. Learn about culture and develop inter cultural awareness.	3(3-0-6)	GESL108	เพลิดเพลินกับภาษาจีน Happy Chinese ระบบการออกเสียงและวิธีการเขียนอักษรจีน เรียนรู้คำศัพท์และบทสนทนาภาษาจีนอย่างทันสมัย ฝึกปฏิบัติการฟัง พูด อ่าน และเขียน พร้อมทั้งเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมไทย-จีน The Mandarin Chinese phonetics and the basics of writing the Chinese scripts. Focus on up to date vocabulary and dialogues in current contexts. Practice the language skills: listening, speaking, reading and writing and recognize the intercultural awareness between Thai and Chinese.	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา
GEL0305	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication ฝึกทักษะการใช้ภาษาญี่ปุ่น โดยเน้นทักษะการฟัง และการพูดเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และเสริมสร้างความเข้าใจด้านสังคมและวัฒนธรรมระหว่างไทยและญี่ปุ่น	3(3-0-6)	GESL106	สนุกกับภาษาญี่ปุ่น Fun with Japanese ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ภาษาญี่ปุ่น โดยเน้นทักษะการฟังและการพูด เพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และเสริมสร้างความเข้าใจด้านสังคมและวัฒนธรรมระหว่างไทยและญี่ปุ่น โดยใช้กิจกรรมการบูรณาการทางภาษา	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อ วิชา และ ปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Study and practice skills in Japanese, focusing on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Japanese cultures.	The language skills: listening, speaking, reading and writing in Japanese, focusing mainly on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Japanese cultures by using various integrated skill activities.	
GEL0301 ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) Malay for Communication การฝึกทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสาร สอดแทรกบริบททางด้านวัฒนธรรม เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน Study and practice skills in listening, speaking, reading and writing in Malay, focusing on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Malay cultures.	GESL104 เฮฮาภาษามลายู 3(3-0-6) Malay Language Fun ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสาร สอดแทรกบริบททางด้านวัฒนธรรม เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน The language skills: listening, speaking, reading and writing in Malay, focusing mainly on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Malay cultures.	เปลี่ยนรหัสวิชา ชี้อธิบายรายวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
GEL0306 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) Korean for Communication การฝึกทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาเกาหลี โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน Study and practice skills in listening, speaking, reading and writing in Korean, focusing on listening and speaking for daily life.	GESL107 บันเทิงกับภาษาเกาหลี 3(3-0-6) Entertain with Korean ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาเกาหลี โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน The language skills: listening, speaking, reading and writing in Korean, focusing mainly on listening and speaking for daily life.	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา
GEL0303 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) Burmese for Communication การฝึกทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาพม่า โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน Study and practice skills in listening, speaking, reading and writing in Burmese, listening and speaking for daily life.		-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
GEL0302 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) Indonesian for Communication การฝึกทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสาร สอดแทรกบริบททางด้านวัฒนธรรมอินโดนีเซีย เพื่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน Study and practice Skills in listening, speaking, reading and and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Indonesian cultures.	GESL105 เฮลโลภาษาอินโดนีเซีย 3(3-0-6) Hello Indonesia Language ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นทักษะการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสาร สอดแทรกบริบททางด้านวัฒนธรรมอินโดนีเซีย เพื่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน The language skills: listening, speaking, reading and writing in Indonesian, focusing mainly on listening and speaking for daily communication and promoting the understanding of Thai and Indonesian cultures.	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และปรับ คำอธิบายรายวิชา
GEH0406 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ 3(3-0-6) Information for Learning ความหมาย ความสำคัญ และความต้องการสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ กลยุทธ์การสืบค้นสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ การประเมินสารสนเทศ การอ้างอิงและบรรณานุกรม การนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ โดยตระหนักถึงจริยธรรมสารสนเทศ		-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Meaning and significance of information, information sources, information resources, electronic information searching strategy, information evaluation, information ethics, citation and bibliography, information presentation in various forms.		
GEH0402 ปรัชญาและศาสนา 3(3-0-6) Philosophy and Religions ความหมาย องค์ประกอบ การวิเคราะห์ปัญหาของปรัชญาและศาสนา สาขาของปรัชญา ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างปรัชญาและศาสนา คุณค่าที่แท้จริงของปรัชญาและศาสนา หลักคำสอนของศาสนาต่าง ๆ นำหลักธรรมมาพัฒนาคุณภาพชีวิตในระดับบุคคล ครอบครัว สังคม เพื่อให้เกิดสันติภาพและสันติสุข Analytical elements of philosophy and religions, the relations between philosophy and religions, the real value of philosophy and religions, teachings and	GESH202 ปรัชญาและศาสนา 3(3-0-6) Philosophy and Religions ความหมาย องค์ประกอบ การวิเคราะห์ปัญหาของปรัชญาและศาสนา สาขาของปรัชญา ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างปรัชญาและศาสนา คุณค่าที่แท้จริงของปรัชญาและศาสนา หลักคำสอนของศาสนาต่าง ๆ นำหลักธรรมมาพัฒนาคุณภาพชีวิตในระดับบุคคล ครอบครัว สังคม เพื่อให้เกิดสันติภาพและสันติสุข Analytical elements of philosophy and religions, the relations between philosophy and religions, the real value of philosophy and religions, teachings and philosophical concepts of different school of philosophy and religions for peace of life and peaceful societies.	ปรับรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
philosophical concepts of different school of philosophy and religions for peace of life and peaceful societies.		
GEH0403 มนุษย์กับความงาม 3(3-0-6) Human and Aesthetics แนวคิด ทฤษฎีความงามเบื้องต้น องค์ประกอบทางศิลปะ ดนตรี และศิลปะการแสดง การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน Concept and theory of beauty, aesthetic elements in painting, music and performing arts, beauty in daily life.	GESH203 มนุษย์กับความงาม 3(3-0-6) Human and Aesthetics แนวคิด ทฤษฎีความงามเบื้องต้น องค์ประกอบทางศิลปะ ดนตรี และศิลปะการแสดง การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การตระหนักในคุณค่าความงาม Concept and fundamental concepts, theories of aesthetics, elements of art, music, and performing arts. Apply the knowledge of aesthetics into daily life and realize the values of aesthetics.	เปลี่ยนรหัสวิชา กลุ่มวิชา และมีการปรับคำอธิบายรายวิชาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น
GEH0404 พฤติกรรมมนุษย์และการพัฒนาตน 3(3-0-6) Human Behavior and Self Development การศึกษาพฤติกรรมมนุษย์การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม มีวินัยในตนเอง มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีทักษะชีวิต สำนึกในความเป็นพลเมืองไทย สร้างสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลในพหุวัฒนธรรม เพื่อการอยู่ร่วมกัน การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข		-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
The study of human behaviors, self-realization and self development, physical, mental, emotional and social Self-discipline, self and social responsibility with public mind, life-skills, awareness of Thainess, good relation in multicultural societies in order to work together efficiently and happily.		
GEH0408 เรียนรู้คุณธรรมนำชีวิตพอเพียง 3(3-0-6) Moral Principles Leading to self Sufficiency ความหมายและคุณค่าของชีวิตหลักธรรมในการดำรงชีวิต การฝึกสติ สมาธิ การสร้างศรัทธาและปัญญา การนำหลักธรรมมาใช้ในการป้องกัน แก้ปัญหา และการพัฒนาตนเอง ครอบครัวและสังคม หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง Meaning of life, religious teachings for the wellness of life, mindedness and concentration, application of Self-Sufficiency principles in life.		-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
GEH0401	วิถีลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา 3(3-0-6) Songkhla Lake Basin Living ประวัติความเป็นมา ลักษณะทางกายภาพ ระบบนิเวศ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและวิถีชีวิต เศรษฐกิจพอเพียง และโครงการพระราชดำริ รวมทั้งสร้างจิตสาธารณะ ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและหน้าที่พลเมือง History, physical characteristics, ecology, society, economy, cultures, and ways of life of Songkhla lake. Sufficiency economy and Royal Project. Educate students to have public mind, virtues, ethics, and civic duties.		GESS302	ท้องถิ่นของเรา 3(3-0-6) Our Local ประวัติความเป็นมา ลักษณะทางกายภาพ ระบบนิเวศ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและวิถีชีวิตในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและหรือจังหวัดสตูล เศรษฐกิจพอเพียงและโครงการพระราชดำริ การสร้างจิตสาธารณะส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมและหน้าที่พลเมือง Study Songkhla and Satun in terms of history, physical features, characteristics, ecology, society, economy, cultures, and ways of life of people around Songkhla Lake and in Satun. Sufficiency economy, royal projects, public mind enhancing virtues, ethics and civic duties are also focused.		นำรายวิชาวิถีลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มาบูรณาการใหม่ เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และเรียนรู้พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สตูลเพิ่มขึ้น
GEH0405	มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลง 3(3-0-6) Man and Changing World ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกและมนุษย์ โลกทัศน์ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของโลก เน้นความเป็นไทยและการ					-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
เปลี่ยนแปลงในสังคมไทย แนวคิดและกิจกรรม จิตสาธารณะ การดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง General knowledge about human and the world he lives in, visions for the changing world emphasizing Thainess, ways of thinking and public minded activities based on the sufficiency economy philosophy.		
GEH0407 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(3-0-6) Fundamental Law for Quality of Life วิวัฒนาการของกฎหมาย สิทธิมนุษยชน รัฐธรรมนูญ และสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนตามรัฐธรรมนูญ รวมทั้งศึกษา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนักศึกษา และเสริมสร้าง คุณธรรมจริยธรรมด้านการป้องกันการทุจริต Evolution of the Law, human rights, constitutional Law and fundamental rights, emphasizing, on Laws related to student Life, and educate students to have virtue, morality, and corruption prevention.	GESS306 กฎหมายกับการสร้างความเป็น 3(3-0-6) พลเมืองที่ดี Laws and Creating Good Citizenship ศึกษาวิวัฒนาการของกฎหมาย สิทธิมนุษยชน รัฐธรรมนูญและสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนตามรัฐธรรมนูญ และการสร้างเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านการป้องกันการทุจริต Evolution of law, human rights, constitutional law and fundamental rights based on the constitution. Enhance learners to have virtues and morality in order to prevent corruption.	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อ วิชา กลุ่มวิชา และมี การปรับคำอธิบาย รายวิชาให้มีความ เหมาะสมยิ่งขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
GEH0409	วิถีอาเซียน 3(3-0-6) ASEAN Ways พัฒนาการความร่วมมือของประชาคมอาเซียน สถานภาพและบทบาทของประชาคมอาเซียนในกระแสโลกในมิติ การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ทิศทางการปรับตัวของไทย ในบริบทอาเซียนท่ามกลางกระแสโลกจากฐานแนวคิดการพัฒนาอย่าง ยั่งยืน Development of ASEAN Community, its status and role in the current world in politic, economic, social and cultural dimensions, self-adjustment of Thailand in ASEAN context and sustainable development.		GESS303	อาเซียนร่วมใจ 3(3-0-6) ASEAN Together ที่มาของดินแดนต่าง ๆ ในประชาคมอาเซียน ลักษณะของสังคมพหุวัฒนธรรมในประชาคมอาเซียนและพันธมิตร นอกภูมิภาคอาเซียน ปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม และการเมืองที่มี อิทธิพลต่ออุตสาหกรรมบริการแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมบริการ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมบริการ และนวัตกรรมบริการของ ประเทศต่าง ๆ ในประชาคมอาเซียน The origin of lands in the ASEAN community and the characteristics of multicultural societies in the ASEAN community and alliances outside the ASEAN region. Social, cultural and political factors influencing on the service industry are also focused. Emphasize on the ideas contributing to service innovations and the factors resulting in service innovation and service innovation in other countries in ASEAN.		เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อ วิชา กลุ่มวิชา และมี การปรับคำอธิบาย รายวิชาให้มีความ เหมาะสมยิ่งขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	GESH201 ทักษะชีวิต 3(2-2-5) Life Skills ความหมาย ความสำคัญของทักษะชีวิต หลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์ การพัฒนาตนทั้ง ทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม การพิจารณาด้วยใจอย่าง ใคร่ครวญสุนทรียสนทนา การสื่อสารอย่างสันติ การเรียนรู้เพื่อการ เปลี่ยนแปลงตนเอง การตระหนักรู้ศักยภาพของตนเองและการก้าว ข้ามขีดจำกัดการแก้ปัญหาความขัดแย้งทักษะแบบองค์รวม ทักษะการ คิดและการคิดเชิงระบบจิตสำนึกต่อส่วนรวมทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 สมดุลชีวิตและการเรียน การดำเนินชีวิตที่ดีและมีความสุข Meaning and importance of life skills; principles, concepts and theories related to human behavior; self-development in physical, mind, emotional and social development; contemplation; dialogue; non-violent communication; transformative Learning; self-awareness and personal development; conflict resolution; holistic; thinking skills and holistic system thinking; public	เพิ่มรายวิชานี้ และ นำรายวิชาพฤติกรรม มนุษย์ และ การ พัฒนาตนมาบูรณา การร่วมกันเพื่อให้ นักศีกษาได้รับ ความรู้ทักษะของ ชีวิตมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	mind; life skills in the 21 st century; study-life balance, good life and happiness.	
	GESS301 การใช้ชีวิตในสังคมสมัยใหม่ 3(3-0-6) Living in Modern Society แนวความคิด รูปแบบ ทักษะในการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบัน การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดี ต่อต้านทุจริต จิตสาธารณะ การแก้ไขสถานการณ์ ตระหนักถึงการดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่ แนวทางการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน การปรับตัวเข้ากับสังคมสมัยใหม่และสถานการณ์ทางสังคม Concepts, values of life, life skills in current societies, behaviors as a good citizen, anti-corruption, public mind, problem-solving skills, and the awareness of living in modern societies. Introduce practical guidelines in everyday life and self-adaptation in modern societies and social situations.	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ นักศึกษาได้รับ ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการใช้ชีวิต ในสังคมปัจจุบัน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	GESS304 ศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนา 3(2-2-5)ที่ยั่งยืน The King's Philosophy for Sustainable Development หลักการ แนวคิดพระราโชบายของพระเจ้าอยู่หัวในรัชกาลที่ 10 ความหมาย หลักคิด หลักวิชา และหลักปฏิบัติของศาสตร์พระราชาจากโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ รัชกาลที่ 9 หลักวิธีการเข้าใจ เข้าถึง และพัฒนา หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน 23 ข้อ การบูรณาการเพื่อประยุกต์ใช้จากตัวอย่างวิชา “9 หน้าจากศาสตร์พระราชา” โดยการปฏิบัติภาคสนามเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น The King's philosophy for sustainable development focusing on the study of the principles based on the royal policy of King Rama X (His Majesty King MahaVajiralongkorn Bodindradebayavarangkun). Meaning, principles, theories and practices of the King's Philosophy derived from the Royal Projects of King Rama IX (His Majesty King BhumibolAdulyadej) are discussed. The core principles	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ นักศึกษาได้รับ ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการแนวคิด หลักปฏิบัติตาม โครงการอันเนื่อง มาจากพระราชดำริ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	GES401 การคิดในยุคดิจิทัล 3(2-2-5) Thinking in The Digital Age ความหมายของการคิด ปัจจัยพื้นฐานของการคิด ลักษณะของการคิด กระบวนการคิด ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล การประยุกต์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ชีวิตในยุคดิจิทัล การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและโปรแกรมประยุกต์ การสืบค้นสารสนเทศและการประยุกต์ใช้ ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การป้องกันตนเองในยุคดิจิทัล Meaning of thinking, basic factors of thinking, types of thinking, thinking process, logic and reasoning. Practice the mathematical application to solve daily life problems. Life in the digital age, the use of digital device and online applications, information searching and applying and business are also focused in order to know self-protect in the digital world.	เพิ่มรายวิชานี้ เพื่อให้ นักศึกษาได้รับ ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการคิดการ ประยุกต์ ใช้ชีวิตใน ยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	GESC402 โปรแกรมประยุกต์สำนักงาน 3(2-2-5) อัตโนมัติ Office Automations ความรู้เกี่ยวกับสำนักงานอัตโนมัติ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในสำนักงาน การใช้โปรแกรมประมวลผลคำเพื่อจัดการงานเอกสาร การใช้โปรแกรมตารางคำนวณอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทำงาน โปรแกรมนำเสนอ โปรแกรมสื่อสารในสำนักงาน โปรแกรมประยุกต์บนคลาวด์ Office automation content and apply computer skills to the office work by using word processing program to manage documents, spreadsheet program for work, presentation program, communication program in the office, and cloud applications for information storage.	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ นักศึกษาได้รับ ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ คอมพิวเตอร์เพื่อการทำงานในอนาคตได้
	GESC404 สุขภาพทันสมัย 3(2-2-5) Modern Health ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ ความเครียดและการจัดการความเครียด ความปลอดภัยทางสุขภาพ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอาหาร การบริโภคอาหาร การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ นักศึกษาได้รับ ความรู้ ความเข้าใจ ในการดูแลสุขภาพ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	Health knowledge, stress sand stress management, health safety, the fundamental knowledge of food, food consumption and exercise.	เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี
	GESC405 นักค้นคว้าข้อมูล 3(2-2-5) Information Explorers การใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นสารสนเทศ โดยใช้ Database Searching, OPAC และการจัดการข้อมูลโดยใช้ Google Application และ Application อื่น ๆ ในการจัดการข้อมูล การเขียนบรรณานุกรม ทักษะการใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรม พร้อมทั้งการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบที่หลากหลาย The Information technology literacy (Database) Searching, OPAC, and information management by using Google applications and others. Writing citation and bibliography is practiced. Skills of using information ethically are focused as well as the information presentation in different forms is trained.	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้เทคโนโลยี เพื่อ ก า ร สืบ ค ้น และทักษะการใช้ ส า ร ส น เ ท ศ ที่ หลากหลาย

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	GESC406 รู้ทันโลก 3(2-2-5) World Knowledge การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติ มนุษย์และสรรพสิ่ง การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน ระบบนิเวศ ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน Explore lifestyles in the fast changing world. The understanding of the relationship between nature, human and all other things are also included. The use of energy in daily life and ecosystem as well as the knowledge of World science leading to the change towards sustainable lifestyles will be discussed.	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ ให้นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติระบบของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด
	GESC408 การจัดการธุรกิจออนไลน์ 3(2-2-5) Online Business Management จุดประกายการเริ่มประกอบธุรกิจออนไลน์ ทิศทางและแนวโน้มตลาดออนไลน์ เครื่องมือการเงินธุรกิจออนไลน์ การออกแบบสื่อเพื่อธุรกิจออนไลน์ การวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจออนไลน์ ระบบโลจิสติกส์กับธุรกิจออนไลน์	เพิ่มรายวิชานี้เพื่อให้ ให้นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจ แนวทางการประกอบธุรกิจ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	Stimulate the online business startup inspiration. Discuss the online market directions and trends, online business financial instruments, online business media designs, online business data analysis and online business logistic systems.	ออนไลน์ ที่ประสบผลสำเร็จ
GES0702 การดูแลสุขภาพแบบบูรณาการ 3(2-2-5) Integrated Health Care ความหมายและองค์ประกอบของสุขภาพ การดูแลสุขภาพแบบบูรณาการด้านอาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการความเครียด เพื่อการมีคุณภาพชีวิต ที่ดีตลอดจนการแก้ไขความเชื่อที่ผิดทางด้านสุขภาพ Definition and composition of wellness, integrated health care exercises and stress management, improvement of the quality of life and right views of wellness.		-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Food and nutrition, nutrient requirements, nutritional status, food consumption for wellness, situation of food and nutrition.		
GES0502 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Life and Environment ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและมลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันรวมถึงการอนุรักษ์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการป้องกันและควบคุมมลพิษความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตหลักการอนุรักษ์พลังงานการศึกษาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบในสภาพธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติและภัยพิบัติทางธรรมชาติเพื่อนำไปสู่แนวทางการวิเคราะห์สังเคราะห์เชื่อมโยงไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง Knowledge of environment in daily life, environmental preservation and technologies for the prevention and control of pollution, relations between energy and life, principle of energy conservation, World and Nature System, environmental changes and natural disasters, environmental solutions in real life.	GESC403 ชีวิตยุคใหม่กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Modern Lifestyle and Environment การประยุกต์ความรู้เบื้องต้นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ทางทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ เพื่อสร้างความตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการจัดการภัยพิบัติ ให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตยุคใหม่ Apply the fundamental knowledge of science and technology to analyze the situations of natural resources, environments and disasters to raise responsibility awareness for natural resources, and environments, including natural resource conservation and disaster management to be in accordance with modern lifestyles.	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และมีการปรับคำอธิบายรายวิชาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
GES0601	นวัตกรรมการเกษตร 3(3-0-6) Agriculture for Life การเกษตรในชีวิตประจำวัน เกษตรเพื่อนันทนาการ เกษตรปลอดภัย และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเกษตร Agriculture in daily life, agriculture for recreation, safe agriculture, revolution in agricultural technology.		GES0407	นวัตกรรมการเกษตร 3(2-2-5) Agriculture Innovation ความสำคัญของการเกษตรในชีวิตประจำวัน ธุรกิจ เกษตรเบื้องต้น เกษตรทางเลือกและความหลากหลายทางชีวภาพในระบบการเกษตร เกษตรเพื่อนันทนาการ เกษตรปลอดภัยและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเกษตร และนวัตกรรม Importance of agriculture in daily life, basics of agricultural business, alternative agriculture and biodiversity in the agricultural systems, agriculture for recreation, safe agriculture, application of local wisdom and revolution in agricultural technology and innovation.		เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และมีการปรับคำอธิบายรายวิชาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น
GES0801	งานช่างในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5) Jobs on a Daily Basis ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและสำนักงานระบบสุขภัณฑ์ ระบบแสงสว่าง การต่อวัสดุ และการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้					-

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	GESH205 นักสืบชุมชน 3(2-2-5) Community Detective ความหมายและความสำคัญของทรัพยากรสารสนเทศท้องถิ่นภูมิปัญญาท้องถิ่น แหล่งทรัพยากรสารสนเทศท้องถิ่น การสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศท้องถิ่น กระบวนการจัดการสารสนเทศท้องถิ่น การบริการและการเผยแพร่สารสนเทศท้องถิ่น Definition and Importance of local Information, local wisdom, local sources information, searching for local information, local information management process, local Information services and dissemination.	รายวิชาใหม่ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
	GESH206 มนุษยชาติ 3(3-0-6) Humankind เผ่าพันธุ์มนุษย์อารยธรรมวิถีชีวิต/วัฒนธรรม ความสัมพันธ์และการสื่อสารระหว่างกันของมนุษยชาติ การใช้ชีวิตแบบไม่ตระหนก ทักษะการดำรงชีวิตในสภาวะปกติและสภาวะวิกฤติ การควบคุมสภาวะทางอารมณ์ของมนุษย์การเข้าใจปัญหาและการปรับตัวเองเพื่อความอยู่รอดในทุกสถานการณ์	รายวิชาใหม่ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	Race of Mankind, civilization, way of life/culture, relations and communication between humanity; Living on the basis of ethnic differences, culture and religion; Keeping up with the situation; Awareness; Living skills in normal and critical conditions; Controlling human emotional states; Understanding problems and adjusting itself to survive in every situation.	
	GESH207 ลับ ลวง หลอก ทางไซเบอร์ 3(2-2-5) Cyber Security and Confidentiality ความหมาย ความสำคัญของความปลอดภัยทางเทคโนโลยียุคดิจิทัล การใช้สารสนเทศจากสื่อทางเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย แนวทางการป้องกันภัยคุกคามในยุคดิจิทัลที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยี การวิเคราะห์ และกลั่นกรองข่าวสารจากสื่อทางเทคโนโลยี และการรู้เท่าทันข่าวปลอมในยุคดิจิทัลที่เกิดจากการใช้สื่อเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะเหล่านี้เพื่อให้อยู่รอดโดยไม่ตกเป็นเหยื่อทางอาชญากรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ Precise definition and considerable importance of digital technology security, reasonable use of	รายวิชาใหม่ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	information, ways to prevent threats in the digital age caused by the usage of technology. Content analysis and preventive screening of information from technological media and knowing about fake news in the digital age caused by the use of technology media. It is necessary to genuinely have these knowledge and necessary skills to survive without being a victim of electronic crime.	
	GESH208 นวัตกรรมทำเองได้ 3(2-2-5) Do it yourself Innovations การคิดแบบสร้างสรรค์ ประเภท รูปแบบและองค์ความรู้ของนวัตกรรมและเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบและสร้างนวัตกรรมด้วยตัวเองจากวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น การทดสอบนวัตกรรม การประยุกต์ใช้นวัตกรรมกับงานชุมชนในท้องถิ่น งานอาชีพและชีวิตประจำวัน ตลอดจนกลยุทธ์การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีออกสู่ตลาดเพื่อการพาณิชย์ Creative thinking, knowledge, the model of innovation and technology, process design and creative innovation by myself from waste materials or easy to find	รายวิชาใหม่ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	materials in local, innovation testing and innovation application for community, careers, and daily life as well as strategic management and technology for commercial.	
	GESH209 วัฒนธรรมและอัตลักษณ์ท้องถิ่นสมัยใหม่ 3(3-0-6) Local Culture and Modern Identity ประวัติความเป็นมา ความเชื่อ ศิลปะและวัฒนธรรม ประเพณี ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม ศิลปกรรม และอัตลักษณ์ท้องถิ่นตามแหล่งการเรียนรู้ของชุมชน History, belief, arts and culture, tradition, wisdom, arts environment and local identity from the community learning center.	รายวิชาใหม่ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี
หมวดวิชาเฉพาะหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

มคอ.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4131007	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(3-0-6)	4131014	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา ปรับคำอธิบายรายวิชาและปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย
Fundamental Physics เวกเตอร์ จลนศาสตร์ พลศาสตร์ งานและพลังงาน การสั่นและคลื่น เสียง กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ สนามไฟฟ้า และสนามแม่เหล็ก ฟิสิกส์ยุคใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและวิชาชีพของผู้เรียนแต่ละสาขา Vector; kinematics; dynamics; work and energy; vibration and wave; acoustics; fluid mechanics; thermodynamics. Electric field and magnetic field and modern physics. All of topics are applied for daily life and for learner each discipline			Fundamental Physics กลศาสตร์ งานและพลังงาน การสั่นและคลื่น เสียง กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ฟิสิกส์ยุคใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและวิชาชีพของผู้เรียนแต่ละสาขา Mechanics, work and energy, vibration and wave, acoustics, fluid mechanics, thermodynamics. Electric field and magnetic field and modern physics. All of topics are for daily life and for learner each discipline.			

196

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4131008	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics Laboratory รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4131007 ฟิสิกส์พื้นฐาน หรือเรียนควบคู่กัน ปฏิบัติการซึ่งเน้นในเนื้อหาที่สอดคล้องกับรายวิชา ฟิสิกส์พื้นฐานไม่ต่ำกว่า 10 การทดลอง Experiment emphasizing in context of the subject of Fundamental Physics including at least 10 experiments	1(0-3-2)	4131015	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics Laboratory รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4131014 ฟิสิกส์พื้นฐาน Pre-requisite : 4131014 Fundamental Physics รายวิชาที่เรียนควบคู่กัน : 4131014 ฟิสิกส์พื้นฐาน Co-requisite : 4131014 Fundamental Physics ปฏิบัติการซึ่งเน้นในเนื้อหาที่สอดคล้องกับรายวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน Experiment emphasizing in context of the subject of Fundamental Physics. Including.	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อ วิชา ปรับคำอธิบาย รายวิชาและปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย
4211107	เคมี 1 Chemistry I หลักพื้นฐานทางเคมี โครงสร้างอะตอมตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น เคมีอินทรีย์เบื้องต้น ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว สารละลาย ของแข็ง Fundamentals of chemistry; atomic structures; periodic table of elements; principles of chemical	3(3-0-6)	4231101	เคมี 1 Chemistry I บทนำ โครงสร้างอะตอมตารางธาตุ พันธะเคมี เบื้องต้น เคมีอินทรีย์เบื้องต้น ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว สารละลายและของแข็ง Introduction; atomic structures; periodic table of elements; principles of chemical bonding; principles of	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับคำอธิบาย รายวิชาและปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
bonding; principles of organic chemistry; stoichiometry; gases; liquids; solutions; solids			organic chemistry; stoichiometry; gases; liquids; solutions and solids			
4211108	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-2)	4231102	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน หรือเรียนควบคู่กัน
Chemistry Laboratory I			Chemistry Laboratory I			เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน หรือเรียนควบคู่กัน
รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211107 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน			ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคเบื้องต้น			เรียนผ่านมาก่อน หรือเรียนควบคู่กัน
เทคนิคเบื้องต้นในการปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐาน เทคนิคการแยกสารแบบต่าง ๆ การสกัด โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การกลั่น			ในการปฏิบัติการเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐาน เทคนิคการแยกสารแบบต่าง ๆ การสกัด โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การกลั่น			ปรับคำอธิบาย
ธรรมดา การกลั่นลำดับส่วน การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของสาร การเตรียมสารละลายการตกผลึก ระบบผลึก			ธรรมดา การกลั่นลำดับส่วน การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของสาร การเตรียมสารละลายการตกผลึก			รายวิชาและปรับเนื้อหาสาระให้มี
Basic techniques in chemistry laboratory; chemical safety in laboratory; use of basic instruments; separation techniques; solvent extraction; paper chromatography; simple distillation; fractional distillation; physical properties analysis of chemicals; preparation of solutions; crystallization; crystal systems			Chemical safety in laboratory; basic techniques in chemistry laboratory; use of basic instruments; separation techniques; solvent extraction; paper chromatography; simple distillation; fractional distillation; physical properties analysis of chemicals; preparation of solutions; crystallization			ความทันสมัย

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4211109	เคมี 2	3(3-0-6)	4231103	เคมี 2	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับคำอธิบาย รายวิชาและปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย มี ความเหมาะสมมาก ขึ้น
Chemistry II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211107 เคมี 1 จลนศาสตร์เคมี เทอร์โมไดนามิกส์ เคมีนิวเคลียร์ สมดุลเคมี สมดุลไอออนิก และเคมีไฟฟ้าเบื้องต้น Chemical kinetics; thermodynamics; nuclear chemistry; chemical equilibria; ionic equilibria; fundamentals of electrochemistry			Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 42131101 Chemistry I จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ สมดุล เคมี สมดุลไอออนิก และเคมีไฟฟ้าเบื้องต้น Chemical kinetics; thermodynamics; nuclear chemistry; chemical equilibria; ionic equilibria; fundamentals of electrochemistry			
4211110	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-2)	4231104	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ ต้องเรียนมาก่อน หรือเรียนควบคู่กัน เป็นรายวิชาที่เรียน ผ่านมาก่อน ปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย มี
Chemistry Laboratory II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211107 เคมี 1 4211108 ปฏิบัติการเคมี 1 และ 4211109 เคมี 2 หรือเรียนควบคู่กัน ปฏิบัติการเกี่ยวกับอันดับและค่าคงที่อัตราของ ปฏิกิริยาความร้อนของปฏิกิริยา ค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี สมดุล ไอออนิก พิเอชของสารละลายสารละลายบัฟเฟอร์ เทคนิคการไทเทรต เซลล์กัลวานิกและศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ เซลล์อิเล็กโทรไลต์			Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I 4231102 Chemistry Laboratory I ปฏิบัติการเกี่ยวกับอันดับและค่าคงที่อัตราของ ปฏิกิริยาความร้อนของปฏิกิริยา ค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี สมดุลไอ			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Laboratories about order and rate constant of reaction; heat of reaction; gas constant; chemical equilibria; ionic equilibria; pH of solution; buffer solution; titration techniques; galvanic cell and cell potential; electrolytic cell	อนิก พีเอชของสารละลายสารละลายบัฟเฟอร์ เทคนิคการไทเทรต เซลล์กัลวานิก และศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ เซลล์อิเล็กโทรไลต์ Laboratories about order and rate constant of reaction; heat of reaction; gas constant; chemical equilibria; ionic equilibria; pH of solution; buffer solution; titration techniques; galvanic cell and cell potential; electrolytic cell	ความเหมาะสมมากขึ้น
4331111 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0-6) Fundamental Biology วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต สารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ พันธุศาสตร์ การคัดเลือกโดยธรรมชาติ การจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยา และพฤติกรรม Scientific methods; properties of organism; chemical substance in organism; cell; cellular respiration; photosynthesis; structure and function of plants and animals; genetics; natural selection; classification of organism; ecology and behavior	4331118 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0-6) Fundamental Biology วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต สารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ พันธุศาสตร์ การคัดเลือกโดยธรรมชาติ การจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยา และพฤติกรรม Scientific methods; properties of organism; chemical substance in organism; cell; cellular respiration; photosynthesis; structure and function of plants and animals; genetics; natural selection; classification of organism; ecology and behavior	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4331112 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3-2) Fundamental Biology Laboratory รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4331111 ชีววิทยาพื้นฐาน หรือเรียนควบคู่กัน ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กล้องจุลทรรศน์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ การจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศและพฤติกรรม Laboratory of scientific methods; microscope; chemical substance in organism; cell; cellular respiration; photosynthesis; plant and animal tissues; cell division; classification of organism; ecosystem and behavior	4331119 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3-2) Fundamental Biology Laboratory ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กล้องจุลทรรศน์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ การจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศและพฤติกรรม Laboratory of scientific methods; microscope; chemical substance in organism; cell; cellular respiration; photosynthesis; plant and animal tissues; cell division; classification of organism; ecosystem and behavior	เปลี่ยนรหัสวิชา
4571411 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus I ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์	4511401 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus I ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Limits and continuity of functions; derivatives of single variable function and applications; integrals of single variable function and applications	Limits and continuity of functions; derivatives of single variable function and applications; integrals of single variable function	
4571412 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus II รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : 4571411 แคลคูลัส 1 ลำดับและอนุกรมฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Sequences and series; function of several variables; limits and continuity of several variables; partial derivatives; ordinary differential equations	4511402 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4511401 แคลคูลัส 1 Pre-requisite : 4511401 Calculus I เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย Sequences and series, function of several variables, limits and continuity of several variables, partial derivative	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับคำอธิบาย รายวิชา
4581111 หลักสถิติ 3(3-0-6) Principles of Statistics ความหมายของสถิติ ขอบเขตและประโยชน์ของสถิติ สถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ขั้นตอนในการใช้สถิติเพื่อการตัดสินใจ หลักเบื้องต้นของความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็น	4521101 หลักสถิติ 3(3-0-6) Principles of Statistics ความหมายของสถิติ ขอบเขตและประโยชน์ของสถิติ หลักเบื้องต้นของความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหา สาระให้มีความ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
แบบทวินามปัวส์ซองปรกติ ที และเอฟ การแจกแจงค่าที่ได้จากตัวอย่าง การประมาณค่าการทดสอบสมมุติฐาน ประชากรกลุ่มเดียว สองกลุ่มและหลายกลุ่ม และสหสัมพันธ์ของตัวแปร Meaning; uses and roles of statistics for everyday life; processes of using statistics to make decisions; principle of probability; random variable binomial distribution; Poisson distribution; normal distribution; t-distribution; and F-distribution; sampling distribution; statistical estimation; hypothesis testing of one population group; two population groups and correlation of variables	The meaning, uses and roles of statistics; principle of probability; probability distribution of random variable; statistical estimation, hypothesis testing	ทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
4211702 เคมีกับความปลอดภัย 1(1-0-2) Chemical Safety ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีเบื้องต้น ทฤษฎีของการเกิดไฟ เสถียรภาพของสารเคมี การเก็บรักษา การใช้ และการทำลายสารเคมีที่อันตราย ความเป็นพิษ อันตรายจากแก๊สมันตรังสี	4231701 เคมีกับความปลอดภัย 1(1-0-2) Chemical Safety ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีเบื้องต้น อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ทฤษฎีของการเกิดไฟ เสถียรภาพของสารเคมี การเก็บรักษา การใช้ และการทำลายสารเคมีที่อันตราย ความเป็นพิษ	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับคำอธิบาย รายวิชา ปรับเนื้อหา สาระให้มีความ ทันสมัย มีความ เหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการบริหารงานเพื่อความปลอดภัย Introduction of chemical safety; theories of fire; stability of chemicals; storage, usage and disposal of toxic chemicals; danger of radioactive substances; safety equipment; laboratory safety and administration on safety	อันตรายจากแก๊สมันตรังสี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการบริหารงานเพื่อความปลอดภัย Introduction of chemical safety; safety equipment; fire ignition; stability of chemicals; storage, usage and disposal of toxic chemicals; danger of radioactive substances; laboratory safety and administration for safety	
4212205 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6) Analytical Chemistry I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 4211109 เคมี 2 บทนำทางเคมีวิเคราะห์การวิเคราะห์ข้อมูล หน่วยความเข้มข้นสมมูลเคมี หลักการวิเคราะห์ปริมาณโดยน้ำหนักและปริมาตรวิเคราะห์ทฤษฎีการไทเทรตแบบกรด-เบส การเกิดตะกอน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน และออกซิเดชัน-รีดักชัน Introduction to analytical chemistry; data analysis; concentration units; chemical equilibria; principles of quantitative analysis by gravimetric and volumetric analysis; theory of acid-base, precipitation, complex-formation and oxidation-reduction titration	4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6) Analytical Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231103 เคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry บทนำทางเคมีวิเคราะห์การวิเคราะห์ข้อมูล หน่วยความเข้มข้นสมมูลเคมี หลักการวิเคราะห์ปริมาณโดยน้ำหนักและปริมาตรวิเคราะห์ทฤษฎีการไทเทรตแบบกรด-เบส การเกิดตะกอน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน และออกซิเดชัน-รีดักชัน Introduction to analytical chemistry; data analysis; concentration units; chemical equilibria; principles of quantitative analysis by gravimetric and volumetric	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้ มีความทันสมัย มี ความเหมาะสมมาก ขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	analysis; theory of acid-base, precipitation, complex-formation and oxidation-reduction titration	
4212206 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-2) Analytical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211109 เคมี 2 4211110 ปฏิบัติการเคมี 2 และ 4212205 เคมีวิเคราะห์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน เทคนิคทั่วไปและเครื่องมือสำหรับปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ การเตรียมสารละลายและหน่วยความเข้มข้น ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดยปริมาตรการไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน General techniques and apparatus for analytical chemistry laboratory; solution preparation and concentration units; laboratories for gravimetric and volumetric analysis; acid-base titrations; precipitation	4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-2) Analytical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231103 เคมี 2 4231104 ปฏิบัติการเคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry II 4231104 Chemistry Laboratory II เทคนิคทั่วไปและเครื่องมือสำหรับปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ การเตรียมสารละลายและหน่วยความเข้มข้น ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดยปริมาตรการไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน General techniques and apparatus for analytical chemistry laboratory; solution preparation and concentration units; laboratories for gravimetric and volumetric analysis; acid-base titrations; precipitation	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน หรือเรียนควบคู่กัน เป็นรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
titrations; complex-formation titrations; oxidation-reduction titrations	titrations; complex-formation titrations; oxidation-reduction titrations	
4212207 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6) Analytical Chemistry II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 4212205 เคมีวิเคราะห์ 1 บทนำทางเคมีไฟฟ้า โพเทนชิโอเมตริกการวัดค่าการนำไฟฟ้า โวลแทมเมตรี บทนำการวิเคราะห์แยก การแยกโดยการตกตะกอน การสกัดด้วยตัวทำละลาย ทฤษฎีโครมาโทกราฟีสำหรับแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และโครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณสำหรับโครมาโทกราฟี Introduction to electrochemistry; potentiometry; conductometry; voltammetry; introduction to analytical separations; separation by precipitation; solvent extraction; chromatography theories for gas chromatography, high performance liquid chromatography and ion-exchange chromatography; qualitative and quantitative analysis for chromatography	4232203 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6) Analytical Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I บทนำทางเคมีไฟฟ้า โพเทนชิโอเมตริกการวัดค่าการนำไฟฟ้า โวลแทมเมตรี บทนำการวิเคราะห์แยก การแยกโดยการตกตะกอน การสกัดด้วยตัวทำละลาย ทฤษฎีสำหรับแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และโครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณสำหรับโครมาโทกราฟี Introduction to electrochemistry; potentiometry; conductometry; voltammetry; introduction to analytical separations; separation by precipitation; solvent extraction; theories for gas chromatography, high performance liquid chromatography and ion-exchange	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้ มีความทันสมัย มี ความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	chromatography; qualitative and quantitative analysis for chromatography	
4212208 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-2) Analytical Chemistry Laboratory II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212205 เคมีวิเคราะห์ 1 4212206 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 และ 4212207 เคมีวิเคราะห์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน ปฏิบัติการทางเคมีไฟฟ้า การไทเทรตแบบวัดศักย์ การไทเทรตโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า แอโนดิกสทริปปิง โวลแทมเมตรี ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์แยกการสกัดด้วยตัวทำละลายการสกัดแบบซอกซ์เลต โครมาโทกราฟีของเหลวแบบระนาบและแบบคอลัมน์ การแลกเปลี่ยนไอออนแบบคอลัมน์โครมาโทกราฟี Electrochemistry laboratories; potentiometric titration; conductometric titration; anodic stripping voltammetry; separation laboratories; solvent extraction; Soxhlet extraction; planar and column liquid chromatography; ion-exchange column chromatography	4232204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-2) Analytical Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I 4232202 Analytical Chemistry Laboratory I ปฏิบัติการทางเคมีไฟฟ้า การไทเทรตแบบวัดศักย์ การไทเทรตโดยวัดค่าการนำไฟฟ้า แอโนดิกสทริปปิง โวลแทมเมตรี ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์แยกการสกัดด้วยตัวทำละลายการสกัดแบบซอกซ์เลต โครมาโทกราฟีของเหลวแบบระนาบและแบบคอลัมน์ การแลกเปลี่ยนไอออนแบบโครมาโทกราฟี Electrochemistry laboratories; potentiometric titration; conductometric titration; anodic stripping voltammetry; separation laboratories; solvent extraction; Soxhlet extraction; planar and column liquid chromatography; ion-exchange chromatography	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน หรือเรียนควบคู่กัน เป็นรายวิชาที่เรียน ผ่านมาก่อน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4212403	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 4211107 เคมี 1 โครงสร้างอะตอม สถานะอะตอมและสัญลักษณ์เทอม ประจุนิวเคลียร์สุทธิ พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล แรงเคมี ของแก๊สอินทรีย์ โครงสร้างผลึก พอยท์กรุปของโมเลกุล Atomic structure; atomic state and term symbol; effective nuclear charge; chemical bonding and molecular structures; chemical forces; inorganic solids; crystal structures; point groups of molecule	3(3-0-6)	4232401	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I โครงสร้างอะตอม สถานะอะตอมและสัญลักษณ์เทอม ประจุนิวเคลียร์สุทธิ พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล แรงเคมี ของแก๊สอินทรีย์ โครงสร้างผลึก สมมาตรของโมเลกุล Atomic structure; atomic state and term symbol; effective nuclear charge; chemical bonding and molecular structures; chemical forces; inorganic solids; crystal structures; molecular symmetry	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหา สาระให้มีความ ทันสมัย มีความ เหมาะสมมากขึ้น
4212404	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211108 ปฏิบัติการเคมี 1 และ 4212403 เคมีอนินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน การตกผลึกสารอนินทรีย์ การศึกษาสมบัติของ สารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ การวิเคราะห์หา	1(0-3-2)	4232402	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231102 Chemistry Laboratory I การศึกษาสมบัติของสารประกอบไอออนิกและ สารประกอบโคเวเลนต์ การวิเคราะห์หาองค์ประกอบของสารประกอบ ไอออนิก การศึกษาสมบัติของสารประกอบฮาโลเจน การเปลี่ยนเศษ	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหา สาระให้มีความ ทันสมัย มีความ เหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
องค์ประกอบของสารประกอบไอออนิก การศึกษาสมบัติของสารประกอบฮาโลเจน โครงผลึกของสารประกอบไอออนิกและโควาเลนต์ Crystallization of inorganic compounds; study of ionic compounds and covalent compounds properties; analysis of the ionic compounds compositions; study of halogen compounds properties; lattice of ionic and covalent compounds	อะลูมิเนียมเป็นสารส้มและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมีอนินทรีย์ 1 study of ionic compounds and covalent compounds properties; analysis of the ionic compounds compositions; study of halogen compounds properties; conversion of aluminium scrap to alum; laboratory corresponding to Inorganic chemistry I	
4212405 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6) Inorganic Chemistry II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 4212403 เคมีอนินทรีย์ 1 สมบัติทางเคมีของโลหะแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสนามผลึก ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล กลไกปฏิกิริยา สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุของธาตุแทรนซิชัน Chemical properties of transition elements; coordination chemistry; isomers in coordination compounds;	4232403 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6) Inorganic Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232401 เคมีอนินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232401 Inorganic Chemistry I สมบัติทางเคมีของโลหะแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสนามผลึก ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล อิเล็กทรอนิกส์เปกตราของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน กลไกปฏิกิริยา สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุของธาตุแทรนซิชัน	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
valence bond theory; crystal field theory; molecular orbital theory; reaction mechanisms; organometallic compounds of transition elements	Chemical properties of transition elements; coordination chemistry; isomerism in coordination compounds; valence bond theory; crystal field theory; molecular orbital theory; electronic spectra of coordination compounds; reaction mechanisms; organometallic compounds of transition elements	
4212406 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 1(0-3-2) Inorganic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212404 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 และ 4212405 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน การเตรียม การตรวจสอบโครงสร้าง การศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะทรานซิชันชนิดต่างๆ Preparations; characterization; study of physical and chemical properties of transition metals	4232404 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 1(0-3-2) Inorganic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232402 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Pre-requisite: 4232402 Inorganic Chemistry Laboratory I การสังเคราะห์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารอนินทรีย์ ไอโซเมอร์ในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาเคมีอนินทรีย์ 2 Synthesis; study of physical and chemical properties of inorganic compounds; isomer in coordination compounds; laboratory corresponding to inorganic chemistry II	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหา สาระให้มีความ ทันสมัย มีความ เหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4212507	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211107 เคมี 1 โครงสร้างและสมบัติทั่วไปชนิดของปฏิกิริยาอินทรีย์ การเรียกชื่อ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ออร์กาโน ฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์ Structures and general properties; types of organic reactions; nomenclature; stereochemistry; preparation and important reactions of hydrocarbons; aromatic hydrocarbons; organohalogens; alcohols; phenols and ethers	3(3-0-6)	4232501	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231101 เคมี 1 Pre-requisite : 4231101 Chemistry I โครงสร้างและสมบัติทั่วไปชนิดของปฏิกิริยาอินทรีย์ การเรียกชื่อ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ออร์กาโน ฮาโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเธอร์ Structures and general properties; types of organic reactions; nomenclature; stereochemistry; preparation and important reactions of hydrocarbons; aromatic hydrocarbons; organohalogens; alcohols; phenols and ethers	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้ มีความทันสมัย มี ความเหมาะสมมาก ขึ้น
4212508	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 4211108 ปฏิบัติการเคมี 1 และ 4212507 เคมีอินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน	1(0-3-2)	4232502	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231102 ปฏิบัติการเคมี 1 Pre-requisite : 4231102 Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับคำอธิบาย

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป การแยกและการทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์: การตกผลึก การกลั่น การสกัด โครมาโทกราฟี และการทดสอบหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ General laboratory techniques; isolation and purification of organic compounds: crystallization, distillation, extraction chromatography and functional group tests of organic compounds	เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป การแยกและการทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์: การตกผลึก การกลั่น การสกัด โครมาโทกราฟี และการทดสอบหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ การประยุกต์ใช้สารสกัดจากพืชในการทำยาหม่อง General laboratory techniques; isolation and purification of organic compounds: crystallization, distillation, extraction chromatography and functional group tests of organic compounds the application of plant extraction for making balm	รายวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
4212509 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6) Organic Chemistry II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 4212507 เคมีอินทรีย์ 1 โครงสร้างและสมบัติทั่วไป การเรียกชื่อ กลไกปฏิกิริยา การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของสารประกอบเอมีน แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ รวมถึงหลักการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย	4232503 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6) Organic Chemistry II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232501 เคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232501 Organic Chemistry I โครงสร้างและสมบัติทั่วไปของสารอินทรีย์ การเรียกชื่อ กลไกปฏิกิริยา การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของสารประกอบเอมีน แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ รวมถึงหลักการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Structures and general properties; nomenclature; mechanism; preparation and important reactions of amines, aldehydes, ketones, carboxylic acids and derivatives including basic planning principles of organic synthesis	Structures and general properties of organic compounds; nomenclature; mechanism; preparation and important reactions of amines, aldehydes, ketones, carboxylic acids and derivatives including basic planning principles of organic synthesis	
4212510 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-2) Organic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212508ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 และ 4212509 เคมีอินทรีย์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน ปฏิบัติการสำคัญ และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ รวมถึงเทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย Important reactions and identification of organic compounds including basic organic synthesis techniques	4232504 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-2) Organic Chemistry Laboratory II รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232502 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Pre-requisite : 4232502 Organic Chemistry Laboratory I ปฏิบัติการสำคัญ และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ รวมถึงเทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย การสังเคราะห์สีย้อมอย่างง่าย เพื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ผ้ามัดย้อม Important reactions and identification of organic compounds including of simple synthesis organic compounds; simple dye synthesis for making tie dye	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับคำอธิบายรายวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4213205 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ 3(3-0-6) Instrumental Analysis รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212207 เคมีวิเคราะห์ 2 ทฤษฎีและหลักการของเครื่องมือ ส่วนประกอบและการประยุกต์ วิธีวิเคราะห์โดยอินฟราเรดสเปกโตรเมตรียูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรีแก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง Theories and principles for instrumentations, compartments and applications; analytical methods of infrared spectrometry, UV-Visible spectrophotometry, atomic absorption spectrometry, X-ray fluorescence spectrometry, gas chromatography and high performance liquid chromatography	4233201 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ 3(3-0-6) Instrumental Analysis รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232203 เคมีวิเคราะห์ 2 Pre-requisite : 4232203 Analytical Chemistry II ทฤษฎี หลักการ ส่วนประกอบของเครื่องมือ และการประยุกต์ วิธีการวิเคราะห์โดยแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชัน และอะตอมมิกอีมิสชันสเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรเมตรี เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี Theories, principles, compartments for instrumentations and applications; analytical methods for gas chromatography, high performance liquid chromatography, UV-Visible spectrophotometry, atomic absorption and atomic emission spectrometry, infrared spectrometry, X-ray fluorescence spectrometry	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4213206 ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ1(0-3-2) Instrumental Analysis Laboratory รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212207 เคมีวิเคราะห์ 2 4212208 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 และ 4213205 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ หรือเรียนควบคู่กัน ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางอินฟราเรดสเปกโตรเมตริยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง Instrumental analysis laboratories based on infrared spectrometry, UV-Visible spectrophotometry, atomic absorption spectrometry, gas chromatography and high performance liquid chromatography	4233202 ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ1(0-3-2) Instrumental Analysis Laboratory รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232203 เคมีวิเคราะห์ 2 4232204 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Pre-requisite : 4232203 Analytical Chemistry II 4232204 Analytical Chemistry Laboratory II ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล Instrumental analysis laboratories based on gas chromatography, high performance liquid chromatography, UV-Visible spectrophotometry, atomic absorption spectrometry, infrared spectrometry, and usage of computer program for data analysis and interpretation	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4213303	ชีวเคมี	3(3-0-6)	4233301	ชีวเคมี	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับคำอธิบาย รายวิชา ปรับเนื้อหา สาระให้มีความ ทันสมัย มีความ เหมาะสมมากขึ้น
Biochemistry รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212509 เคมีอินทรีย์ 2 หรือ 4212511 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน จุดเริ่มต้นของชีวิต น้ำโครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ ของชีวโมเลกุล เอนไซม์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึม การควบคุมการ แสดงออกทางพันธุกรรมและหลักการทางพันธุวิศวกรรมเบื้องต้น Origin of life; water; structures, properties and roles of biomolecules; enzyme; bio-energy; metabolism; gene expression controlling and basic principles of genetic engineering			Biochemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II จุดเริ่มต้นของชีวิต น้ำโครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ ของชีวโมเลกุล เอนไซม์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึม การควบคุมการ แสดงออกทางพันธุกรรมและหลักการทางพันธุวิศวกรรมเบื้องต้น และ การประยุกต์ใช้ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน Origin of life; water; structures, properties and roles of biomolecules; enzyme; bio-energy; metabolism; gene expression controlling and basic principles of genetic engineering and application in everyday life			
4213304	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-2)	4233302	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับคำอธิบาย รายวิชาปรับเนื้อหา สาระให้มีความ
Biochemistry Laboratory รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212509 เคมีอินทรีย์ 2, 4212510 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 หรือ 4212511 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน, 4212512 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน			Biochemistry Laboratory รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 4232504 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II 4232504 Organic Chemistry Laboratory II			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4213303 ชีวเคมี หรือเรียนควบคู่กัน การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน และโปรตีน จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และกลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต Buffer solution preparation; investigations of physical and chemical properties of carbohydrates, lipids, amino acids and proteins; kinetics of enzyme; mechanism of carbohydrate metabolism	การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ การตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน และโปรตีน การทดสอบเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และกลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต Buffer solution preparation; investigations of physical and chemical properties of carbohydrates, lipids, amino acids and proteins; enzyme assay; kinetics of enzyme; mechanism of carbohydrate metabolism	ทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
4213502 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6) Spectroscopy for Organic Chemistry รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212509 เคมีอินทรีย์ 2 หลักการทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี การนำหลักการทางสเปกโทรสโกปีมาวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ Principles of spectroscopy; ultraviolet/visible, infrared, nuclear magnetic resonance and mass	4233501 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6) Spectroscopy for Organic Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II หลักการทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี การนำหลักการทางสเปกโทรสโกปีมาวิเคราะห์โครงสร้างสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
spectroscopy; application of spectroscopic principles for structural elucidation of organic compounds with different functional groups	Principles of spectroscopy; ultraviolet/visible, infrared, nuclear magnetic resonance and mass spectroscopy; applications of spectroscopic principles for structural elucidation of organic compounds with different functional groups	
4213603 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physical Chemistry I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211109 เคมี 2 4131007 ฟิสิกส์พื้นฐาน และ 4571411 แคลคูลัส 1 สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส กฎทางอุณหพลศาสตร์ ความร้อนทางเคมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน วัฏภาคสมดุลของระบบบริสุทธิ์ วัฏภาคสมดุลของสารละลายเคมีไฟฟ้า Gas properties; kinetic model of gases; law of thermodynamics; thermochemistry; energy changing processes; phase equilibrium of pure substance; phase equilibrium of solution; electrochemistry	4233601 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physical Chemistry I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน: 4231103 เคมี 2 Pre-requisite : 4231103 Chemistry II สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส กฎทางอุณหพลศาสตร์ ความร้อนทางเคมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน วัฏภาคสมดุลของระบบบริสุทธิ์ วัฏภาคสมดุลของสารละลายเคมีไฟฟ้า Gas properties; kinetic model of gases; law of thermodynamics; thermochemistry; energy changing processes; phase equilibrium of pure substances; phase equilibrium of solution; electrochemistry	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้ มีความทันสมัย มี ความเหมาะสมมาก ขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4213604 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-2) Physical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4211110 ปฏิบัติการเคมี 2 และ 4213603 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน การหาสมบัติของแก๊สที่มีพฤติกรรมเหมือนแก๊สอุดมคติ สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ เช่น ปริมาณพาหะเอนทัลปีของการระเหยของของเหลว ความร้อนของสารละลาย แผนภาพเฟสของระบบที่มีหลายองค์ประกอบ ปริมาณโมลาร์ของแก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย Determination of ideal gas property; thermodynamics properties including partial molar quantity, enthalpy of liquid vaporization, heat of solution; phase diagram of many components; molar volume of gases; colligative properties of solutions	4233602 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-2) Physical Chemistry Laboratory I รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4231104 ปฏิบัติการเคมี 2 Pre-requisite : 4231104 Chemistry Laboratory II การหาสมบัติของแก๊สที่มีพฤติกรรมเหมือนแก๊สอุดมคติ สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ เช่น ปริมาณพาหะเอนทัลปีของการระเหยของของเหลว ความร้อนของสารละลาย แผนภาพเฟสของระบบที่มีหลายองค์ประกอบ ปริมาณโมลาร์ของแก๊ส สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย Determination of ideal gas property; thermodynamics properties including partial molar quantity, enthalpy of liquid vaporization, heat of solution; phase diagram of many components; molar volume of gases; colligative properties of solutions	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4213605	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	3(3-0-6)	4233603	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้ มีความทันสมัย มี ความเหมาะสมมาก ขึ้น
รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4213603 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่อ กลไกของปฏิกิริยาเคมีพื้นผิว ปฏิกิริยาพอลิเมอร์และโมเลกุลขนาดใหญ่ เคมีควอนตัมโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร Chemical equilibria; rate of reaction and factors affecting reaction rate; surface chemistry; polymer reaction and macromolecule; quantum chemistry; atomic and molecular electronic structures and prediction of substance properties			รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233601 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Pre-requisite : 4233601 Physical Chemistry I สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่อ กลไกของปฏิกิริยาเคมีพื้นผิว ปฏิกิริยาพอลิเมอร์และโมเลกุลขนาดใหญ่ เคมีควอนตัมโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร Chemical equilibria; rate of reaction and factors affecting reaction rate; surface chemistry; polymer reaction and macromolecule; quantum chemistry; atomic and molecular electronic structures and prediction of substance properties			
4213606	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)	4233604	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้ มีความทันสมัย มี
รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4213605 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน			รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233602 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Pre-requisite : 4233602 Physical Chemistry Laboratory I			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
การใช้คอนดักโทเมตรีเพื่อหาค่าคงที่ของการแตกตัวของกรดอ่อนและค่าคงที่อื่น ๆ เคมีพื้นผิว เช่น การหาค่าการดูดซับของถ่านกัมมันต์ คอลลอยด์ เช่น ความเข้มข้นวิกฤตของไมเซลล์ จลนพลศาสตร์เคมี เช่น การหาค่าคงที่ของอัตราเร็ว อันดับรวมของปฏิกิริยาและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การวัดความหนืดของของเหลวหรือสารละลายแรงตึงผิว ดัชนีการหักเห Determination of dissociation constant of weak acids by conductometry; surface chemistry including adsorption of activated carbon; colloids such as determination of critical micelle concentration; chemical kinetics such as determination of rate constant, order of reaction and activation energy of reaction; measurement of liquid and solution viscosity; surface tension; refraction index	การใช้การวัดค่าการนำไฟฟ้าเพื่อหาค่าคงที่ของการแตกตัวของกรดอ่อนและค่าคงที่อื่น ๆ เคมีพื้นผิว เช่น การหาค่าการดูดซับของถ่านกัมมันต์ คอลลอยด์ เช่น ความเข้มข้นวิกฤตของไมเซลล์ จลนพลศาสตร์เคมี เช่น การหาค่าคงที่ของอัตราเร็ว อันดับรวมของปฏิกิริยาและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การวัดความหนืดของของเหลวหรือสารละลายแรงตึงผิว ดัชนีการหักเห Determination of dissociation constant of weak acids by conductometry; surface chemistry including adsorption of activated carbon; colloids such as determination of critical micelle concentration; chemical kinetics such as determination of rate constant, order of reaction and activation energy of reaction; measurement of liquid and solution viscosity; surface tension; refraction index	ความเหมาะสมมากขึ้น
4213702 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 2(2-0-4) English for Chemistry ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิชาการทางเคมี ศัพท์เฉพาะ หลักการการอ่านและการเขียนบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	4233701 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 2(2-0-4) English for Chemistry ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิชาการทางเคมี ศัพท์เฉพาะ หลักการการอ่านและการเขียนบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4213703 การจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ 2(2-0-4) Laboratory Quality Management หลักการทั่วไปของการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อกำหนดด้านบริหารและวิชาการ และการประกันคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการ General principles of quality management according to ISO/IEC 17025 or other involved standards for testing and calibration laboratory; management and technical requirements and laboratory quality assurance	4234701 การจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ 2(2-0-4) และโรงงาน Laboratory and Factory Quality Management หลักการทั่วไปของการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงาน งานมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ISO/IEC 17025 ระบบคุณภาพ ISO-9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง และการประกันคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการและโรงงาน General principles of laboratory and factory quality management according to ISO/IEC 17025, ISO-9001 or other involved standards for testing and calibration laboratory; and laboratory and factory quality assurance	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
4213902 วิจัยทางเคมี 2(0-6-3) Research in Chemistry รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 42133901 วิธีวิจัยทางเคมี การดำเนินการวิจัยตามเค้าโครงวิจัยที่ผ่านการสอบมาแล้วในรายวิชาวิธีวิจัยทางเคมี ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา	4234901 วิจัยทางเคมี 2(0-6-3) Research in Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233901 วิธีวิจัยทางเคมี Pre-requisite : 4233901 Research Methodology in Chemistry	เปลี่ยนรหัสวิชา ชื่อวิชา และเปลี่ยนรายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย เน้นการบูร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Performing of research according to the defensive research proposal in course of Research Methodology in Chemistry under advisors supervisions	การดำเนินการวิจัยตามเค้าโครงวิจัยที่ผ่านการสอบมาแล้วในรายวิชาวิธีวิจัยทางเคมี ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา Performing of research according to the defensive research proposal in course of Research Methodology in Chemistry under advisors supervisions	ณาการ และการลงพื้นที่สู่ชุมชน และให้เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมมากขึ้น
4214903 สัมมนาทางเคมี 1(0-3-2) Seminar in Chemistry การศึกษารวบรวมเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของศตวรรษที่ 21 เรียบเรียง วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงาน นำเสนอและอภิปรายในชั้นเรียน Study and collection of the academic documents and research journals that be useful and correspond with the change of 21 st century; edition; data analysis; report; presentation and discussion in class room	4234902 สัมมนาทางเคมี 1(0-3-2) Seminar in Chemistry การศึกษารวบรวมเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของศตวรรษที่ 21 เรียบเรียง วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงาน นำเสนอและอภิปรายในชั้นเรียน Study and collection of the academic documents and research journals useful and corresponding with the change of 21 st century; editing; data analysis; report; presentation and discussion in classroom.	เปลี่ยนรหัสวิชาปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมกับสถานการณ์โลกปัจจุบันมากขึ้น

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4213207 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน 3(2-2-5) Chemical Quality Analysis of Water and Soil รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212205 เคมีวิเคราะห์ 1 และ 4212206 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 บทนำ การเก็บตัวอย่างน้ำและดิน การเตรียมตัวอย่างน้ำและดิน ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล Introduction; water and soil samplings; water and soil sample preparations; laboratories for chemical quality analysis of water and soil data analysis and interpretation	4233203 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน 3(2-2-5) Chemical Quality Analysis of Water and Soil รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232201 เคมีวิเคราะห์ 1 และ 4232202 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Pre-requisite : 4232201 Analytical Chemistry I and 4232202 Analytical Chemistry Laboratory I บทนำ การเก็บตัวอย่างน้ำและดิน การเตรียมตัวอย่างน้ำและดิน ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำและดิน การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล Introduction; water and soil samplings; water and soil sample preparations; laboratories for chemical quality analysis of water and soil; data analysis and interpretation	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
4213208 นาโนเคมี 3(2-2-5) Nanochemistry รายวิชาที่เรียนควบคู่กัน : 4213205 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ และ 4213206 ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	4233702 วัสดุนาโน 3(3-0-6) Nanomaterial ความหมายของวัสดุนาโน การจำแนกประเภทวัสดุนาโน วัสดุนาโลหะ การประยุกต์ใช้งานวัสดุนาโน การพัฒนานาโนในอนาคต	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และปรับเนื้อหา สาระให้มีความ

225

มคอ.2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
หลักการและปฏิบัติการเกี่ยวกับการสังเคราะห์และตรวจหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนโดยวิธีสเปกโทรเมทรีการประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในทางเคมี Principles and laboratories related to synthesis and characterization of nanoparticles by spectrometry; chemical applications of nanomaterials	Introduction; nanomaterial classification; nanometallic material; nanomaterial application; development and trend of nanomaterial in the future	ทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
	4233703 รู้ทันสารเคมี 3(3-0-6) Chemical Knowledge ความรู้เบื้องต้นขององค์ประกอบทางเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทดสอบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น สารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ การเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม Basic knowledge of chemical components in products used in everyday life; basic product testing; contaminant in products; selection, safety, health and environmental management	รายวิชาใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านเคมีเข้ากับชีวิตประจำวัน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			สาระการปรับปรุง
4214304	เคมีอาหาร Food Chemistry	2(2-0-4)	4234301	เคมีอาหาร Food Chemistry	2(2-0-4)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับ คำอธิบาย รายวิชาและปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย มี ความเหมาะสมมาก ขึ้น
รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4213303 ชีวเคมี องค์ประกอบของอาหารการเปลี่ยนแปลงและ ความสัมพันธ์ทางเคมีของอาหารระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา รวมทั้งหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้ Food constituents; chemical changes and relation of food components during processing and storage; criteria for food selection			รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233301 ชีวเคมี Pre-requisite : 4233301 Biochemistry องค์ประกอบของอาหารการเปลี่ยนแปลงและ ความสัมพันธ์ทางเคมีของอาหารระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา รวมทั้งหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้ ความปลอดภัยด้านอาหาร Food constituents; chemical changes and relation of food components during processing and storage; criteria for food selection and food safety			
4214305	ปฏิบัติการเคมีอาหาร Food Chemistry Laboratory	1(0-3-2)	4234302	ปฏิบัติการเคมีอาหาร Food Chemistry Laboratory	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนรายวิชาที่ เรียนผ่านมาก่อน ปรับ คำอธิบาย รายวิชาและปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย มี
รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4213304 ปฏิบัติการชีวเคมี รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 4214304 เคมีอาหาร ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน ไนโตรเจน น้ำตาล เพคติน กรดแอสคอร์บิก กรดเบนโซอิก และซัลเฟอร์ไดออกไซด์			รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4233302 ปฏิบัติการชีวเคมี Pre-requisite : 4233302 Biochemistry Laboratory ปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน ไนโตรเจน น้ำตาล เพคติน กรดแอสคอร์บิก และการ ทดสอบสิ่งเจือปนในอาหารเบื้องต้น เช่น กรดเบนโซอิก ซัลเฟอร์ได ออกไซด์			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
Laboratories for analysis of moisture; ash; lipid; nitrogen; sugar; pectin; ascorbic acid; benzoic acid and sulfur dioxide	Laboratories for analysis of moisture; ash; lipid; nitrogen; sugar; pectin; ascorbic acid and basic testing for food safety such as benzoic acid and sulfur dioxide	ความเหมาะสมมากขึ้น
4214505 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Organic Chemistry รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : 4212509 เคมีอินทรีย์ 2 ปฏิกริยาอนุมูลอิสระ ปฏิกริยาออกซิเดชันและรีดักชัน การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ และปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก Free radical reactions; oxidation and reduction reactions; organic synthesis and pericyclic reactions	4234501 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Organic Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II ปฏิกริยาอนุมูลอิสระ ปฏิกริยาออกซิเดชันและรีดักชัน การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ และปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก Free radical reactions; oxidation and reduction reactions; organic synthesis and pericyclic reactions	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย มีความเหมาะสมมากขึ้น
4214506 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-2-5) Chemistry of Natural Products รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4212509 เคมีอินทรีย์ 2 โครงสร้าง และชีวสังเคราะห์ของสารประกอบที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ได้แก่ ลิพิด สารประกอบฟีนอลิก คาร์โบไฮเดรต กรด	4234502 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-2-5) Chemistry of Natural Products รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4232503 เคมีอินทรีย์ 2 Pre-requisite : 4232503 Organic Chemistry II โครงสร้าง และชีวสังเคราะห์ของสารประกอบที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ได้แก่ ลิพิด สารประกอบฟีนอลิก คาร์โบไฮเดรต	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับคำอธิบาย รายวิชาและปรับ เนื้อหาสาระให้มี ความทันสมัย สามารถประยุกต์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
อะมิโน แอลคาลอยด์ ปฏิบัติการการสกัดและการแยกสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Structures and biosynthesis of metabolites: lipids, phenolic compounds, carbohydrates, amino acids, alkaloids; extraction and isolation laboratories of natural compounds	กรดอะมิโน แอลคาลอยด์ ปฏิบัติการ การทดสอบหมู่ฟังก์ชัน การสกัด และการแยกสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ เช่น สบู่ ยาสระผม น้ำมันนวด เป็นต้น Structures and biosynthesis of metabolites: lipids, phenolic compounds, carbohydrates, amino acids, alkaloids; the test of functional groups; extraction and isolation laboratories of natural compounds used for making the natural products such as soap shampoo balm etc.	ความรู้เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ
	4423212 เคมีพอลิเมอร์ 3(2-3-6) Polymer Chemistry ลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของพอลิเมอร์ ปฏิกริยาเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น แบบอนุมูลอิสระ แบบแคตไอออน แบบแอนไอออน แบบโคออร์ดิเนชัน การเกิดพอลิเมอร์ร่วม เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ ความก้าวหน้าในการสังเคราะห์พอลิเมอร์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง Polymer characteristics, step-growth polymerization, free radical polymerization, cationic and ionic polymerization, coordination polymerization, copolymerization,	รายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
	polymerization technique, progress in polymer synthesis and related laboratories.	
	4462104 เคมีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Chemistry ความรู้พื้นฐานด้านเคมีสิ่งแวดล้อม หลักการทางเคมีสิ่งแวดล้อม ในด้านมลพิษทางดิน มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางอากาศ มลสารและปฏิกิริยาทางเคมีและการเปลี่ยนแปลงของมลสารต่าง ๆ ผลกระทบต่อระบบนิเวศและมนุษย์ การเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ดิน และบรรยากาศ Basic knowledge of environmental chemistry, principle of environmental chemistry covering soil pollution, water pollution and air pollution, pollutants and their reactions and transformation, impacts on ecosystem and human, contaminant transportation in aquatic, soil and atmospheric environment	รายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
4214803 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี 2(1-2-3) Preparation for Field Experience in Chemistry การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยฝึกทักษะที่ทำให้เกิดความพร้อมในการปฏิบัติงาน การเลือกสถานประกอบการ การบริหารงานคุณภาพ เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ และการพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมกับอาชีพ เป็นต้น Student preparation for field experience skill training, to be well-prepared for work via various activities including employability skills training, institute selection, quality management, techniques of report writing and presentation, personality development and career qualification improvement and other related topics	4234801 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี 2(1-2-3) Preparation for Field Experience in Chemistry การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยฝึกทักษะที่ทำให้เกิดความพร้อมในการปฏิบัติงาน การเลือกสถานประกอบการ การบริหารงานคุณภาพ เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ และการพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมกับอาชีพ เป็นต้น Student preparation for field experience skill training, to be well-prepared for work via various activities including employability skills training, institute selection, quality management, techniques of report writing and presentation, personality development and career qualification improvement and other related topics	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับเนื้อหาสาระให้มีความทันสมัย สอดรับความต้องการหน่วยฝึก และการเตรียมความพร้อมให้มีความเหมาะสมมากขึ้น
4214804 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี 6(540) Field Experience in Chemistry รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4214803 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี	4234802 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี 6(540) Field Experience in Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4234801 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเคมี Pre-requisite : 4234801 Preparations for Field	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
การฝึกปฏิบัติงานแบบมีส่วนร่วมในสถานประกอบการ ซึ่งอาจเป็นหน่วยงานของรัฐและ/หรือเอกชน ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาในการทำงาน การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการนำความรู้ความสามารถรวบยอดจากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ Collaborative job training between students and institutional personnel in government and/or private sectors; The students learn solving the problems in workplace, adjustment for organizational cultures and efficient applications of knowledge and skills from the whole curriculum for training effectively	Experience in Chemistry การฝึกปฏิบัติงานแบบมีส่วนร่วมในสถานประกอบการ ซึ่งอาจเป็นหน่วยงานของรัฐและ/หรือเอกชน ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาในการทำงาน การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการนำความรู้ความสามารถรวบยอดจากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ Collaborative job training between students and institutional personnel in government and/or private sectors; The students learn solving the problems in workplace, adjustment for organizational cultures and efficient applications of knowledge and skills from the whole curriculum for training effectively	
7000390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 2(90) Preparation for Cooperative Education กิจกรรมการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการฝึกสหกิจศึกษา โดยให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ระเบียบข้อบังคับและกระบวนการของสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร	4234803 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 2(1-2-3) ทางเคมี Preparation for Cooperative Education in Chemistry กิจกรรมการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการฝึกสหกิจศึกษา โดยให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ระเบียบ	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
มนุษย์สัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน Activities of student preparation of cooperative education. The strategy is giving knowledge concerning principle, concepts, regulations and processes of cooperative education. Basic knowledge and techniques in job application, fundamental in practice, communication, human relationship, personal development, quality management system in the work place and techniques of presentation and report writing.	ข้อบังคับและกระบวนการของสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร มนุษย์สัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน Activities of student preparation for cooperative education. The strategy is giving knowledge covering principle, concepts, regulations and processes of cooperative education. Basic knowledge and techniques in job application, fundamental in practice, communication, human relationship, personal development, quality management system in the work place and techniques of presentation and report writing.	
7000490 สหกิจศึกษา 6(640) Cooperative Education รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 7000390 การเตรียมความพร้อม สหกิจศึกษา การฝึกปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว สามารถจัดทำรายงาน นำเสนอความก้าวหน้า และผลสำเร็จของโครงการที่	4234804 สหกิจศึกษาทางเคมี 6(640) Cooperative Education in Chemistry รายวิชาที่เรียนผ่านมาก่อน : 4234803 การเตรียมความพร้อม สหกิจศึกษาทางเคมี Pre-requisite : 4234803 Cooperative Education Preparation in Chemistry	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	สาระการปรับปรุง
ได้รับมอบหมาย เรียนรู้การแก้ปัญหาในการทำงาน การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการนำความรู้ความสามารถรวบยอดจากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ On the job training as a temporary employee. The student has capabilities to write the report, present the progression and present the results and outcomes of the assigned project. In addition, they learn to solve the problems in work place, adjust themselves to organization culture, and applied the knowledge and skills derived from curriculum for training effectively.	การฝึกปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว สามารถจัดทำรายงาน นำเสนอความก้าวหน้า และผลสำเร็จของโครงการที่ได้รับมอบหมาย เรียนรู้การแก้ปัญหาในการทำงาน การปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กร และการนำความรู้ความสามารถรวบยอดจากการศึกษาตลอดหลักสูตรไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ On the job training as a temporary employee. The student has implement to write the report, present the progress and present the results and outcomes of the assigned project; solve the problems in work place, adjust themselves to organization culture, and apply the knowledge and skills derived from curriculum for training effectively.	

ภาคผนวก จ

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร
(ตามเกณฑ์มาตรฐาน TQF)



คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ ๙๐ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๔ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และสอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีในแต่ละสาขาวิชา

อาศัยอำนาจตามตรา ๓๖ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พ.ศ. ๒๕๔๗ และคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่ ๔๒๒๙/๒๕๖๑ เรื่องมอบหมายงานและมอบอำนาจให้คณบดีปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี สั่ง ณ วันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๖๓ ข้อ ๑๔ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต ดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการอำนวยการ

๑.๑ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ประธานกรรมการ
๑.๒ รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพการศึกษา	กรรมการ
๑.๓ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการและวิเทศสัมพันธ์	กรรมการ
๑.๔ รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและกิจการพิเศษ	กรรมการ
๑.๕ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาชีววิทยา	กรรมการ
๑.๖ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาคณิตศาสตร์	กรรมการ
๑.๗ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาเคมี	กรรมการ
๑.๘ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	กรรมการ
๑.๙ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์	กรรมการ
๑.๑๐ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	กรรมการ
๑.๑๑ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์กรรมการ	
๑.๑๒ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาฟิสิกส์	กรรมการ
๑.๑๓ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์	กรรมการ
๑.๑๔ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	กรรมการ
๑.๑๕ หัวหน้าสำนักงานงานคณบดี	กรรมการ
๑.๑๖ หัวหน้างานสนับสนุนพันธกิจอุดมศึกษา	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่...

~ ๒ ~

หน้าที่ ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกแก่กรรมการทุกท่าน เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ

๒. คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

๒.๑ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

๒.๑.๑ อาจารย์อรนุช	สุขอนันต์	ประธานกรรมการ
๒.๑.๒ ผศ.ดร.อุดมศักดิ์	ตรุมาศ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๑.๓ อาจารย์ ดร.คันสรียา	วังกลางกูร	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๑.๔ อาจารย์ ดร.นุชจรินทร์	เพชรเกลี้ยง	กรรมการ
๒.๑.๕ อาจารย์ ดร.นิศากร	วิทจิตสมบุรณ์	กรรมการ
๒.๑.๖ อาจารย์สุธิณี	หิเมย์	กรรมการ
๒.๑.๗ ผศ.ศทาวุธ	ไชยเทพ	กรรมการ
๒.๑.๘ อาจารย์วีรยุทธ	ทองคง	กรรมการ
๒.๑.๙ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๑.๑๐ นายปริญญา	ทับเที่ยง	กรรมการ
๒.๑.๑๑ นางสาวสุไวดา	สัสดี	กรรมการ
๒.๑.๑๒ อาจารย์ ดร.เบญจวรรณ	ยันต์วิเศษภักดี	กรรมการและเลขานุการ

๒.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

๒.๒.๑ อาจารย์สานิตย์	ฤทธิเดช	ประธานกรรมการ
๒.๒.๒ ผศ.ดร.นิพัทธะ	มะกาเจ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๒.๓ อาจารย์ ดร.จันทวรรณ	น้อยศรี	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๒.๔ อาจารย์ศรัณยา	หนุ่มนา	กรรมการ
๒.๒.๕ อาจารย์ ดร.ภัทรวรรณ	เพชรแก้ว	กรรมการ
๒.๒.๖ อาจารย์อดิศักดิ์	เดินเพชรหม่อง	กรรมการ
๒.๒.๗ ผศ.จิงชัย	วัฒนธรรมเมธี	กรรมการ
๒.๒.๘ อาจารย์จิราภรณ์	กวดจีน	กรรมการ
๒.๒.๙ อภิชัยมพนันท์	พัทธ์ทิพย์พัฒน์บุญส่ง	กรรมการ
๒.๒.๑๐ อาจารย์สายใจ	เพชรคงทอง	กรรมการ
๒.๒.๑๑ อาจารย์ธีระพงศ์	คงเกื้อ	กรรมการ
๒.๒.๑๒ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๒.๑๓ นางสุรตนา	เพ็ญจำรัส	กรรมการ
๒.๒.๑๔ นางสาวชนิษฐา	แก้วท่าพญา	กรรมการ
๒.๒.๑๕ นางสาวเพ็ญภา	ชิดวงศ์	กรรมการ
๒.๒.๑๖ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๒.๑๗ อาจารย์ ดร.ศิริฉัตร	ทิพย์ศรี	กรรมการและเลขานุการ

๒.๓ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

๒.๓.๑ อาจารย์นันธิดา	ลิ้มแสงโช	ประธานกรรมการ
๒.๓.๒ ผศ.ดร.พิพัฒน์	ชูโต	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๓.๓ รศ.ดร.อับดุลนาศีร์	ฮายีสามะ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๓.๔ อาจารย์ชนรรค์	พงศ์อาทิตย์	กรรมการ
๒.๓.๕ ผศ.ดร.จารุวรรณ	คำแก้ว	กรรมการ
๒.๓.๖ ผศ.ดร.วิภาพรรณ	คงเย็น	กรรมการ
๒.๓.๗ อาจารย์จิรภา	คงเขียว	กรรมการ
๒.๓.๘ ผศ.เขาวนัพร	ชีพประสพ	กรรมการ
๒.๓.๙ ผศ.ดร.ทวีสิน	นาวารัตน์	กรรมการ
๒.๓.๑๐ อาจารย์ ดร.ระเบียบ	สุวรรณเพ็ชร	กรรมการ
๒.๓.๑๑ อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ	ศรียาทพ	กรรมการและเลขานุการ

๒.๔ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

๒.๔.๑ ผศ.ขวัญกมล	ขุนพิทักษ์	ประธานกรรมการ
๒.๔.๒ ผศ.ดร.ชนิษฐา	ชูสุข	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๔.๓ ผศ.ดร.ธันวดี	ศรีธาวรัตน์	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๔.๔ อาจารย์ ดร.สุชีวรรณ	ยอยูรอบ	กรรมการ
๒.๔.๕ อาจารย์ ดร.สายสิริ	ไชยชนะ	กรรมการ
๒.๔.๖ อาจารย์กมลนาวัน	อินทจุติ	กรรมการ
๒.๔.๗ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๔.๘ นางสุรัตนา	เพ็ญจำรัส	กรรมการ
๒.๔.๙ นางสาวเพ็ญภา	ชินวงศ์	กรรมการ
๒.๔.๑๐ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๔.๑๑ อาจารย์นันธิดา	โปดำ	กรรมการและเลขานุการ

๒.๕ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล

๒.๕.๑ อาจารย์ญาณพัฒน์	ชูชื่น	ประธานกรรมการ
๒.๕.๒ ผศ.ดร.ชวัลรัตน์	ศรีนวลปาน	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๕.๓ อาจารย์ ดร.อัจฉรา	เรืองประทุม	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๕.๔ นายอิทธิพัทธ์	อัครเลิศรัฐกร	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๕.๕ ผศ.นลินี	อินทมะโน	กรรมการ
๒.๕.๖ ผศ.ดร.ศศลักษณ์	ทองขาว	กรรมการ
๒.๕.๗ อาจารย์เสรี	ชนะ	กรรมการ
๒.๕.๘ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๕.๙ นางสาวสมลัน	บัวทอง	กรรมการ

๒.๕.๑๐ นายปิยะ...

~ ๕ ~

๒.๕.๑๐ นายปิยะ	มาส่ง	กรรมการ
๒.๕.๑๑ นางสาวสุกัญญา	พิจิตรบรรจง	กรรมการ
๒.๕.๑๒ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๕.๑๓ ผศ.ดินาด	หล้าสุบ	กรรมการและเลขานุการ

๒.๖ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

๒.๖.๑ ผศ.ฐิตีมาพร	หนูเนียม	ประธานกรรมการ
๒.๖.๒ ผศ.สุจิตรา	เทพไชย	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๖.๓ ผศ.จินภา	นราคร	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๖.๔ ผศ.ดร.ทัศนาศรี	ศิริโชติ	กรรมการ
๒.๖.๕ ผศ.พรชัย	พุทธรักษ์	กรรมการ
๒.๖.๖ อาจารย์ ดร.สิริมาภรณ์	วัชรกุล	กรรมการ
๒.๖.๗ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๖.๘ นางสาวรัตนาศรี	เพ็ญจำรัส	กรรมการ
๒.๖.๙ นางสาวรสสุคนธ์	ราชแก้ว	กรรมการ
๒.๖.๑๐ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๖.๑๑ อาจารย์ ดร. สุรีย์พร	กังสนันท์	กรรมการ

๒.๗ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๒.๗.๑ อาจารย์ ดร.ภวิกา	มหาสวัสดิ์	ประธานกรรมการ
๒.๗.๒ ศ.ดร.เบญจมาศ	เชียรศิลป์	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๗.๓ ผศ.ดร.ถาวร	จันทโชติ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๗.๔ อาจารย์वासนา	มูสา	กรรมการ
๒.๗.๕ อาจารย์ ดร.อังฉรา	เพิ่ม	กรรมการ
๒.๗.๖ อาจารย์ผจงสุข	สุธรัตน์	กรรมการ
๒.๗.๗ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๗.๘ นางสาวรัตนาศรี	เพ็ญจำรัส	กรรมการ
๒.๗.๙ นางสาวเพ็ญภา	ชินวงศ์	กรรมการ
๒.๗.๑๐ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๗.๑๑ นายปริญา	ทับเที่ยง	กรรมการ
๒.๗.๑๒ อาจารย์ ดร.ปวีณา	ดิกิจ	กรรมการและเลขานุการ

๒.๘ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม

๒.๘.๑ ผศ.ดร.พลพัฒน์	รวมเจริญ	ประธานกรรมการ
๒.๘.๒ ผศ.ดร.ประสงค์	เกษราธิคุณ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๘.๓ ผศ.ดร.ตุลยพงษ์	ตุลยพิทักษ์	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

๒.๘.๔ อาจารย์...

~ ๕ ~

๒.๘.๔ อาจารย์ ดร.ศุภัสสรณ์	หลิมเองฮะ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๘.๕ อาจารย์เอกฤกษ์	พุ่มนง	กรรมการ
๒.๘.๖ อาจารย์ ดร.สุวิมล	ศิริวงศ์	กรรมการ
๒.๘.๗ อาจารย์ ดร.ปรีนทร	จันทร์เลิศ	กรรมการ
๒.๘.๘ อาจารย์ ดร.ธนพงศ์	พันธุ์ทอง	กรรมการ
๒.๘.๙ นางสุภาพ	วุฒิพันธุ์	กรรมการ
๒.๘.๑๐ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๘.๑๑ นางสาวรัตนา	เพ็ญจรัส	กรรมการ
๒.๘.๑๒ นางสาววรรณฤติ	หมั่นพล	กรรมการ
๒.๘.๑๓ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๘.๑๔ นายป.พัน	มนตรี	กรรมการ
๒.๘.๑๕ อาจารย์พะเยาว์	ยงศิริวิทย์	กรรมการและเลขานุการ

๒.๙	หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต	สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน
๒.๙.๑ อาจารย์ ดร.วรพล	หนูนุ่น	ประธานกรรมการ
๒.๙.๒ นายอนก	ทิมทับ	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๙.๓ นายเอกมาศ	วงศ์ไพรินทร์	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๙.๔ นางสาวมารีสา	เกียรติศักดิ์โสภณกรรมกร	กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๒.๙.๕ อาจารย์ ดร.ภัสชนก	รัตนกรปริดา	กรรมการ
๒.๙.๖ อาจารย์สุรัตน์สวัสดิ์	แช่แต้	กรรมการ
๒.๙.๗ อาจารย์เยาวลักษณ์	เดียนวน	กรรมการ
๒.๙.๘ นางอมรรัตน์	ชูชื่น	กรรมการ
๒.๙.๙ นางสุณี	เพ็ชรนิล	กรรมการ
๒.๙.๑๐ นางสาวรัตนา	เพ็ญจรัส	กรรมการ
๒.๙.๑๑ นางสาวเพ็ญภา	ชิดวงศ์	กรรมการ
๒.๙.๑๒ นายประภัสสร	นุ่นแก้ว	กรรมการ
๒.๙.๑๓ นาย ป.พัน	มนตรี	กรรมการ
๒.๙.๑๔ อาจารย์ ดร.จิตรวี	เชยชม	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ ดำเนินการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต ตามสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๔ ให้แล้วเสร็จและสอดคล้องกับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ตามประกาศ หรือระเบียบ กฎหมายฉบับอื่นใดที่เกี่ยวข้อง มีความทันสมัยตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตทั้ง ภาครัฐและเอกชน

โดยให้...

~ ~ ~

โดยให้คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ทางราชการและดำเนินการให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อบังคับ หลักเกณฑ์
และข้อกำหนดของทางราชการที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รักษาการให้เป็นไปตาม
คำสั่งนี้

สั่ง ณ วันที่ ๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๓



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุวัติ เตชนะ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวก ฉ

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 1 นางจรรุวรรณ คำแก้ว

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	Ph.D. Environmental Chemistry	University Sains Malaysia	2549
ปริญญาโท	วท.ม. เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2539
ปริญญาตรี	วท.บ. เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2531

บทความวิจัย/บทความวิชาการ

จรรุวรรณ คำแก้ว และสนทยา มานะบุตร (2561). การกำจัดตะกั่วและสารหนูที่ปนเปื้อนในสาหร่ายผมนาง (*Gracilaria fisheri*) โดยวิธีการชะแบบแบทช์. **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา.**, 23(2), 12 หน้า, 959-970.

Khamkaew, C. (2020). Extraction Behaviors for Inorganic Arsenic Removal from Seaweed (*Gracilaria fisheri*) Using Food Additives. **Environmental Science Engineering**, Springer Nature Switzerland AG, Scopus (Imprinted being publication).

Khamkaew, C., Wongsuwan, L., & Sareedeh, A. (2018). Cathodic Stripping Voltammetric Study for Determination of Inorganic Arsenic Species in Seaweed *Gracilaria fisheri*. **Applied Mechanics and Materials**, 886, 8 pages, 78-85.

Khamkaew, C., Wongsuwan, L., & Sareedeh, A. (2017). Removal of Inorganic Arsenic Species in Seaweed *Gracilaria fisheri* by Using Typical Edible Eluents. **KMUTNB Int J Appl Sci Technol**, Special Issue 2017, 7 pages, 137-143.

Khamkaew, C. (2017). Effects of Mobile Phase Composition as a function of Temperature on Isocratic Elution Behavior of β -carotene in Reversed-Phase Liquid Chromatographic Systems. **International Journal of Pharma Medicine and Biological Sciences**, 6(3), 4 pages, 94-97.

Khamkaew, C., & Manaboot, S. (2016). Determination of Lead Desorption from *G.fisheri* Seaweed using Edible Eluents by Voltammetry at the Hanging Mercury Drop Electrode. **Applied Mechanics and Materials**, 855, 6 pages, 3-8.

การประชุมวิชาการ/สัมมนาทางวิชาการ

นรรัตน์ ทองศรีนุ่น และจารุวรรณ คำแก้ว (2562). ภาวะที่เหมาะสมของการคาร์บอนไนซ์กากต้นสาคุ
สำหรับการผลิตถ่านกัมมันต์, รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4. 7-8 กุมภาพันธ์ 2562 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา. 10 หน้า, 888-897.

Khamkaew, C., & Manaboot, S. (2018). Extraction Efficiency of Lead (II) from Seaweed
Gracilaria fisheri with Food Additive Extractants, **Proceeding of The 11th Pure and
Applied Chemistry Conference (PACCON2018)**, February 7-9. Hat Yai, Songkhla
Province, Thailand, 5 pages, AN6-10.

Khamkaew, C., Wongsuwan, L., & Sareedeh, A. (2016). Determination of Inorganic Arsenic
Species in Seaweed *G. fisheri* by Cathodic Stripping Voltammetric Method at Hanging
Mercury Drop Electrode. **Proceeding of The 9th Pure and Applied Chemistry
Conference 2016 (PACCON 2016)**, February 9-11, BITEC, Bangkok, Thailand, 6 pages,
7-12.

ประสบการณ์การสอน (รายวิชาที่สอน)

1. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
2. เคมี 2
3. ปฏิบัติการเคมี 2
4. เคมีวิเคราะห์ 1
5. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1
6. เคมีวิเคราะห์ 2
7. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2
8. การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ
9. ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 2 นางวิภาพรรณ คงเย็น

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2551
ปริญญาโท	วท.ม. เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2547
ปริญญาตรี	วท.บ. เคมี	มหาวิทยาลัยทักษิณ	2545

การประชุมวิชาการ/สัมมนาทางวิชาการ

Kongyen, W., Rukachaisirikul, V., Phongpaichit, S., & Sakayaroj, J. (2018). Fungal metabolites from the endophytic fungus *Xylaria* sp. PSU-STD70. Proceeding of The 11th Pure and Applied Chemistry Conference (PACCON2018), February 7-9. Hat Yai, Songkhla Province, Thailand, 6 pages, NP53-58.

ประสบการณ์การสอน (รายวิชาที่สอน)

1. เคมี 1
2. ปฏิบัติการเคมี 1
3. เคมีพื้นฐาน
4. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน
5. เคมีอินทรีย์ 1
6. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1
7. เคมีอินทรีย์ 2
8. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
9. เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
10. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน
11. ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี
12. เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
13. วิจัยทางเคมี

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 3 นายธีรยุทธ์ ศรียาเทพ

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. เคมีประยุกต์	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	2560
ปริญญาโท	วท.ม. เคมีศึกษา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2555
ปริญญาตรี	วท.บ. เคมี	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	2548

การประชุมวิชาการ/สัมมนาทางวิชาการ

ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ, จิรภา คงเขียว, จิตารัตน์ ทองคำ, วัชรเชษฐ์ ก่อกุล และศิริวรรณ อมรกิจ. (2563). การศึกษาพฤษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารสกัดหยาบ ใบ ลำต้น ผล และรากของคนที่ สอทะเล. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5. วันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, นครศรีธรรมราช. หน้า, 1311-1323.

ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ, ขนิษฐา ศรีภูมิราช, ชณันญา กัลยาภาณูจน์ และรุยดา หมื่นพราน. (2563). องค์ประกอบทางพฤษเคมีเบื้องต้นและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบจากพลับพล. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5. วันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, นครศรีธรรมราช. หน้า 1324-1335.

ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ, ทวีสิน นาวารัตน์, ณัฐมล เรืองดิษฐ์, วรรณนิดา แก้วยี่ และสุภาวดี เต็งหลี่. (2563). การศึกษาพฤษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ในการยับยั้งแอลฟาไกลูโคซิเดสจากใบและกิ่งของพืชวงศ์ Myrtaceae ได้แก่ โทะ ฝรั่ง และ ชมพู. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ การประชุมระดับชาติ ราชภัฏเลย ครั้งที่ 6. วันที่ 25 มีนาคม 2563. หน้า, 1555-1563.

ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ, กนกวรรณ สาเหล็ก, ปณัฐภา สุวรรณโณ และจิรภา คงเขียว (2562). องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพจากยางชะมวง. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4. 7-8 กุมภาพันธ์ 2562 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา. 11 หน้า, 846-856.

ประสบการณ์การสอน (รายวิชาที่สอน)

1. เคมี 1
2. ปฏิบัติการเคมี 1
3. เคมีพื้นฐาน
4. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน
5. เคมีทั่วไป
6. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
7. เคมีอินทรีย์ 1
8. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1
9. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
9. เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
10. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน
11. สัมมนาทางเคมี
12. วิจัยทางเคมี

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 4 นายชนรรค์ พงศ์อาทิตย์

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาโท	วท.ม. เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554
ปริญญาตรี	วท.บ. เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548

การประชุมวิชาการ/สัมมนาทางวิชาการ

ระเบียบ สุวรรณเพ็ชร, ปนัดดา สุริยะไชย, เขมิกา นวลจันทร์ และชนรรค์ พงศ์อาทิตย์. (2563). การสังเคราะห์อนุภาคนาโนของเงินด้วยสารสกัดจากใบฝรั่งและใบชะมวง. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5. 6-7 กุมภาพันธ์ 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, นครศรีธรรมราช. 15 หน้า, 1362-1376.

ศุภฤกษ์ แสนเดช, ฮาฟซัน ดารอเฮง, กนิษฐา พงศ์อาทิตย์ และชนรรค์ พงศ์อาทิตย์. (2560). การศึกษาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเคอร์คูมินกับแคดเมียม(II) ไอออน ในตัวทำละลายเมทานอลโดยวิธีสเปกโทรโฟโตเมตรี. ราชภัฏวิชาการ 2560 รายงานสืบเนื่องการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และด้านสังคมศาสตร์. 13-14 กุมภาพันธ์ 2560 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช. 5 หน้า, 46-50.

ชนรรค์ พงศ์อาทิตย์, กนิษฐา พงศ์อาทิตย์, ศุภฤกษ์ แสนเดช และฮาฟซัน ดารอเฮง. (2559). การศึกษาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเคอร์คูมินกับสังกะสี(II) ไอออน ในตัวทำละลายเมทานอลโดยวิธีสเปกโทรโฟโตเมตรี. รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 9. 11-13 พฤษภาคม 2559 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, โรงแรมจอมเทียนพาเลซ พัทยา,ชลบุรี. 4 หน้า, 595-598.

ประสบการณ์การสอน (รายวิชาที่สอน)

1. เคมี 1
2. ปฏิบัติการเคมี 1
3. เคมี 2
4. ปฏิบัติการเคมี 2
5. เคมีพื้นฐาน

6. เหมื่อนินทรี 1
7. ปฏิบัติการเหมื่อนินทรี 1
8. เหมื่อนินทรี 2
9. ปฏิบัติการเหมื่อนินทรี 2

ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 5 นางสาวนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาโท	วท.ม. ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554
ปริญญาตรี	วท.บ. เคมี (ศึกษาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550

บทความวิจัย/บทความวิชาการ

ตัวรอกฮานี โตะกูบาฮา, โนร์เลเยนา ยะโก๊ะ, ทวีสิน นาวารัตน์ และนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์. (2018). ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านจุลชีพก่อโรคจากสารสกัดใบละมุดสีดา. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 23(3), กันยายน-ธันวาคม 2561. 8 หน้า, 1520-1527.

การประชุมวิชาการ/สัมมนาทางวิชาการ

นันธิดา ลิ้มเสฏฐ์, เขาวนัพร ชีพประสพ, นุสมณี กาโอะ และนุรฮาซิม มามะ. (2563). สารต้านอนุมูลอิสระจากผลสวา (*Manilkara zapota*) สายพันธุ์ใหม่หายากที่ปลูกในระยะเวลาต่าง ๆ ในพื้นที่เกาะยอ จังหวัดสงขลา. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ การประชุมระดับชาติ ราชภัฏเลย ครั้งที่ 6. วันที่ 25 มีนาคม 2563. หน้า, 1498-1505.

นันธิดา ลิ้มเสฏฐ์ และเขาวนัพร ชีพประสพ. (2563). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดใบผักบุ้งทะเลจากบริเวณหาดชลาทัศน์ จังหวัดสงขลา รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5. วันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, นครศรีธรรมราช. หน้า, 1336-1342.

เขาวนัพร ชีพประสพ และนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์. (2563). การคัดแยกแบคทีเรียที่ผลิตเอนไซม์อะคาไลนโปรตีเอสจากบ่อน้ำร้อน. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ การประชุมระดับชาติ ราชภัฏเลย ครั้งที่ 6. วันที่ 25 มีนาคม 2563. หน้า, 1519-1526.

เขาวนัพร ชีพประสพ และนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์. (2563). คุณสมบัติบางประการของเอนไซม์อะไมเลสจาก *Bacillus sp.AC39*. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5. วันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, นครศรีธรรมราช. หน้า, 1902-1909.

- ทวิสิน นาวารัตน์ และนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์. (2561). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของแอลฟาแมงโกสตินจากเปลือกมังคุดและแดปโนเรตินจากรากพาทมี. **รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการประจำปี 2561 มหาวิทยาลัยแม่โจ้**. 11-13 ธันวาคม 2561 อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 10 หน้า, 182-191.
- นันธิดา ลิ้มเสฏฐ์, ปาตีเมาะห์ บาหะ, ธรรมวรรณ แวนแก้ว และสายใจ เลรักมาน. (2560). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในพืชสมุนไพรท้องถิ่นของจังหวัดสงขลา 15 ชนิด. **รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการประจำปี 2560 มหาวิทยาลัยแม่โจ้**. 7-8 ธันวาคม 2560 อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 9 หน้า, 203-211.
- นันธิดา ลิ้มเสฏฐ์, นรุติณ กอเหม, เพียงใจ ไกรแก้ว, ภัสราภรณ์ ทองเอื้อย และศรันต์ สุวรรณโณ. (2560). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดจากผลจำปาตะไคร้ในพื้นที่จังหวัดสตูล. **รายงานสืบเนื่องการประชุมระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 9**. 25-26 พฤษภาคม 2560 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี. 7 หน้า, CH137-143.
- รัตนา สุขกลิ้ง และนันธิดา ลิ้มเสฏฐ์. (2560). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดพืชสมุนไพร 5 ชนิด. **ราชภัฏวิชาการ 2560 รายงานสืบเนื่องการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และด้านสังคมศาสตร์**. 13-14 กุมภาพันธ์ 2560 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช. 10 หน้า, 373-382.
- นันธิดา ลิ้มเสฏฐ์, ยาวินา หมัดศิริ และอาต๊ะ สะอิ. (2559). สารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์จากใบชาใบหม่อน และใบมะรุ้ม. **รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 9**. 11-13 พฤษภาคม 2559. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก โรงแรมจอมเทียนพาเลซ พัทยา,ชลบุรี. 13 หน้า, 571-583.

ประสบการณ์การสอน (รายวิชาที่สอน)

1. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน
2. ชีวเคมี
3. ปฏิบัติการชีวเคมี
4. เคมีอาหาร
5. วิจัยทางเคมี

มคอ.:

ภาคผนวก ซ

มคอ.1



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๔

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ กำหนดให้จัดทำมาตรฐานคุณวุฒิสาขาหรือสาขาวิชาเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษานำไปจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้คุณภาพของบัณฑิตในสาขาหรือสาขาวิชาของแต่ละระดับคุณวุฒิมีมาตรฐานใกล้เคียงกัน จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาดังกล่าว อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ การจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า “มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ การจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ต้องมุ่งให้เกิดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิต โดยมีหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และองค์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ ที่แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ สถาบันอุดมศึกษาใดจัดการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อยู่ในวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ ภายในปีการศึกษา ๒๕๕๕

ข้อ ๔ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ข้างต้นได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

(นายวรวัจน์ เอื้ออภิญญกุล)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔

เอกสารแนบท้าย
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑. ชื่อสาขา/สาขาวิชา

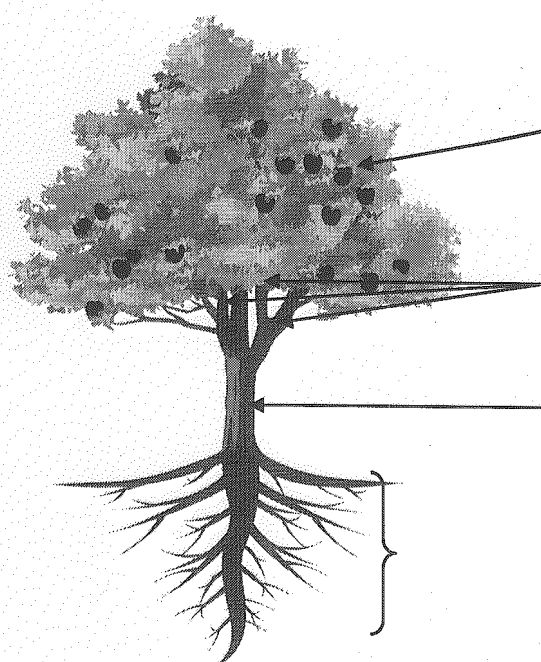
ชื่อสาขา	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ชื่อสาขาวิชา	๑.๑ คณิตศาสตร์
	๑.๒ เคมี
	๑.๓ ชีววิทยา
	๑.๔ ฟิสิกส์

๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

๒.๑	คณิตศาสตร์	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Mathematics) B.Sc. (Mathematics) or B.S. (Mathematics)
๒.๒	เคมี	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) วท.บ. (เคมี)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Chemistry) B.Sc. (Chemistry) or B.S. (Chemistry)
๒.๓	ชีววิทยา	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Biology) B.Sc. (Biology) or B.S. (Biology)
๒.๔	ฟิสิกส์	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Physics) B.Sc. (Physics) or B.S. (Physics)

๓. ลักษณะของสาขา

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural sciences) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าวิทยาศาสตร์ เป็นการค้นพบความจริงในธรรมชาติโดยการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์และใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ในการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์ ตีความ ใช้พลังเหตุผลและระบบตรรกศาสตร์ในการสรุปเป็นความรู้ ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งที่เรียกว่ากฎธรรมชาติ (Natural law) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งเหล่านั้น ความรู้วิทยาศาสตร์ถือว่ามีความน่าเชื่อถือสูงมากเพราะความเป็นสภาวะวิสัย (Objectivity) แม่นตรง และสามารถพิสูจน์ซ้ำได้ ส่วนคณิตศาสตร์ (mathematics) เป็นภาษาและ เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน โดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำในการค้นพบความจริงของธรรมชาติในสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ประดิษฐ์กรรมที่อำนวยความสะดวกสุขมหาศาลต่อคุณภาพชีวิตในสังคมมนุษย์ดังที่ประจักษ์ให้เห็นทั่วไปลักษณะสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในภาพรวมแสดงได้ดังนี้



ผลไม้หรือประโยชน์ที่พึงได้เกิดจากการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บนฐานความเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้งและความคิดสร้างสรรค์ผนวกกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี จากฐานความรู้ร่วมกันเกิดการพัฒนาแตกกิ่งก้านเป็นสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ โคนต้นไม้ หมายถึงความรู้ที่เป็นฐานร่วมกันในการศึกษาธรรมชาติด้านกายภาพและชีวภาพโดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระบบรากที่เข้มแข็งเกิดจากการพัฒนาพลังความคิด พลังเหตุผล ทัศนคติวิทยาศาสตร์ ตรรกวิทยา และศิลปศาสตร์ จนเกิดปัญญาในการเข้าถึงความจริงที่มีอยู่แล้ว และการค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

ระบบรากฐานของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของวิทยาศาสตร์อาจเปรียบได้กับการเจริญเติบโตของต้นไม้ รากดีทำให้พืชเจริญเติบโตดีจนผลิตดอกออกผลได้ฉ่ำโต รากฐานที่ดีของวิทยาศาสตร์ย่อมทำให้วิทยาศาสตร์เจริญเติบโตดี ดังนั้นหลักวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาในหมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทำให้พัฒนาทัศนคติวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาปรัชญาและภาษาอังกฤษช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงแหล่งความรู้ เข้าใจเนื้อหา รู้จักคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์จนถึงระดับค้นพบความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ในกิจการต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติได้

ในปัจจุบันการเปิดสอนหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีความหลากหลาย ดังนั้นเพื่อให้การผลิตบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บรรลุมาตรฐานนำไปสู่การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีความสามารถอย่างเหมาะสม อีกทั้งเพื่อให้แต่ละสถาบันอุดมศึกษามีโอกาสพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ของตนได้ การจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ถูกใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ทั้งนี้แต่ละสถาบันควรพัฒนารายละเอียดของหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการของท้องถิ่นภายใต้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิเดียวกัน

๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่างๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ทฤษฎีต่างๆ ในทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ถ้าสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์จะทำให้ทฤษฎีเหล่านั้นเป็นที่ยอมรับเชื่อถือและนำไปอ้างอิงได้

การจัดการศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา จึงเป็นไปเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านนี้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และการให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงและสื่อสารให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

รายละเอียดของหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ อาจเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้บริสุทธิ์หรือองค์ความรู้ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ในศาสตร์อื่นได้ ซึ่งแต่ละสถาบันอาจกำหนดชื่อสาขาวิชาและชื่อปริญญาแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในกรอบนี้ได้

๓.๒ สาขาวิชาเคมี

วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสสาร มุ่งศึกษา และทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และที่อยู่รอบตัวเรา ดังนั้นการจัดการศึกษาวิชาเคมีระดับปริญญาตรี จึงมุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษา มีความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับสสารและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่การพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีทักษะด้านปฏิบัติการ สามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

วิชาเคมีแบ่งเป็นสาขาย่อยได้ดังนี้ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์และชีวเคมี นอกจากนี้ยังมีสาขาย่อย ๆ ทางเคมีที่มีลักษณะของการนำความรู้ทางเคมีไปบูรณาการกับวิชาอื่นเช่น เคมีเวชภัณฑ์ เคมีสิ่งแวดล้อม วัสดุศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีเกษตร เป็นต้น

๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

วิชาชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต พัฒนาการด้าน ความคิด พัฒนาการทางเทคโนโลยีและพัฒนาการของศาสตร์สาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เคมี ธรณีวิทยา เป็นต้น ช่วยให้นักชีววิทยาสามารถเข้าใจสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิต (Phylogenetic relationship) ซึ่งสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของชีวิต และพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถึงแก่นแท้ของความจริงมากยิ่งขึ้นหรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมีความเข้าใจได้ลึกซึ้งในทุกระดับของการจัดระบบชีวิต (Level of biological organization) และสุดท้ายเกิดความสำนึกและตระหนักถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสรรพสิ่งที่ดำรงอยู่บนโลกของสิ่งมีชีวิต

การศึกษาชีววิทยาระดับปริญญาตรีจำเป็นต้องมีความรู้ที่ครอบคลุมหลักความรู้ชีววิทยาขั้นพื้นฐาน ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยระดับสูง ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนำไปประยุกต์กับศาสตร์อื่นเพื่อความทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเพื่อประโยชน์ในมิติการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากร ชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มุ่งเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณทางกายภาพต่าง ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้วยหลักของเหตุและผลที่เชื่อมโยงตรงกัน เพื่อทำความเข้าใจ อธิบายและคาดการณ์ความเป็นไปของปรากฏการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยการสังเกตและทดลอง หรือวิธีทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ในระบบที่มีขนาดเล็กมาก เช่น ระบบของอนุภาคมูลฐาน ไปจนถึงระบบขนาดใหญ่มาก คือ เอกภพ เพื่อหาคำตอบที่ชัดเจน แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ ที่นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษยชาติและเพื่อการเติมเต็มปัญญา นอกจากนี้ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ สามารถนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ วิชาฟิสิกส์นี้มีความเกี่ยวข้องและหรือเป็นพื้นฐานของศาสตร์ต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์ในทางการแพทย์แขนงต่าง ๆ เป็นต้น

๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

ลักษณะของบัณฑิตต้องมีความสามารถทางวิชาการโดยทุกสาขาวิชาจะมีลักษณะร่วมกัน ดังนี้

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- ๔.๒ มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ๔.๓ มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผลและคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- ๔.๔ มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจากหลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏและมีคำอธิบายหลักฐานเหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชา

- ๔.๕ มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองพัฒนางานและพัฒนาสังคม
- ๔.๖ มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี
- ๔.๗ มีความสามารถสูงในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติไปใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล
- ๔.๘ มีความสามารถในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

๕. มาตรฐานผลการเรียนรู้

สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้านที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

๕.๑ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีระเบียบวินัย
- (๓) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (๔) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- (๕) มีจิตสาธารณะ

๕.๒ ด้านความรู้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

๕.๓ ด้านทักษะทางปัญญา

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

๕.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง ๔ สาขา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง ๔ สาขาวิชา

โครงสร้าง	จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำ			
	คณิตศาสตร์	เคมี	ชีววิทยา	ฟิสิกส์
๑.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐
๒.หมวดวิชาเฉพาะ	๘๔	๘๔	๘๔	๘๔
๒.๑ วิชาแกน	๒๔	๒๔	๒๔	๒๔
๒.๒ วิชาเฉพาะด้าน	*	*	*	*
๓.หมวดวิชาเลือกเสรี	๖	๖	๖	๖
รวม	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐

* จำนวนหน่วยกิตเมื่อรวมกับวิชาแกนแล้ว ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

๘. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ในเนื้อหาสาระของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้กำหนดหัวข้อรายวิชารวมถึงจำนวนหน่วยกิตที่ต้องมีในหลักสูตร โดยแยกรายวิชาออกเป็น วิชาแกน วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาเฉพาะด้านเลือก

๘.๑ วิชาแกน ต้องประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
เคมีทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ชีววิทยาทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ฟิสิกส์ทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- (๑) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน
- (๒) อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์
- (๓) ปริพันธ์และการประยุกต์
- (๔) อนุกรมอนันต์
- (๕) ฟังก์ชันหลายตัวแปร

(๖) ลิขิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร

(๗) อนุพันธ์ย่อย

เคมี (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๗ หัวข้อ:

- (๑) โครงสร้างอะตอม
- (๒) ปริมาณสารสัมพันธ์
- (๓) พันธะเคมี
- (๔) สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟและทรานสิชัน
- (๕) ก๊าซ
- (๖) ของเหลว สารละลาย
- (๗) ของแข็ง
- (๘) อุณหพลศาสตร์
- (๙) จลนพลศาสตร์
- (๑๐) สมดุลเคมี กรด - เบส
- (๑๑) เคมีไฟฟ้า
- (๑๒) เคมีนิวเคลียร์
- (๑๓) เคมีอินทรีย์
- (๑๔) เคมีสิ่งแวดล้อม

เคมี (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วย การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในวิชาเคมีทฤษฎี

ชีววิทยา (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้:

- (๑) สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์
- (๒) สารเคมีของชีวิต
- (๓) เซลล์และเมแทบอลิซึม
- (๔) พันธุศาสตร์
- (๕) กลไกของวิวัฒนาการ
- (๖) ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
- (๗) โครงสร้างและหน้าที่ของพืช
- (๘) โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์
- (๙) นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

ชีววิทยา (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในวิชา

ชีววิทยาทฤษฎี**ฟิสิกส์ (ทฤษฎี)**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยได้แก่

- (๑) กลศาสตร์
- (๒) การสั่นและคลื่น
- (๓) อุณหพลศาสตร์
- (๔) ของไหล
- (๕) สนามไฟฟ้า
- (๖) สนามแม่เหล็ก
- (๗) แสง
- (๘) เสียง
- (๙) ฟิสิกส์ยุคใหม่

ฟิสิกส์ (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการทดลอง ที่สอดคล้องกับหัวข้อตามวิชาทฤษฎี

๘.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ**๘.๒.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์**

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต ดังนี้

หลักการทางคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
พีชคณิตเชิงเส้น	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
แคลคูลัส (เนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาแกน)	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สมการเชิงอนุพันธ์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
พีชคณิตนามธรรม	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ตัวแปรเชิงซ้อน	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ความน่าจะเป็นและสถิติ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

หลักการทางคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ และระเบียบวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

พีชคณิตเชิงเส้น

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์

แคลคูลัส

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ที่มีเนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์ในวิชาแกน ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ปริภูมิยุคลิด อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับสูงของการประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

สมการเชิงอนุพันธ์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรม พูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และปริพันธ์ รีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง

พีชคณิตนามธรรม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ กรุป รিং ฟิลด์ และการประยุกต์

ตัวแปรเชิงซ้อน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ อนุกรมลอเรนต์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การสังเคราะห์

ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการแบบไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

ความน่าจะเป็นและสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาคณิตศาสตร์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๒ สาขาวิชาเคมี

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๙ หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีอนินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีวิเคราะห์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีสหวิทยาการ(ทฤษฎี และหรือปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงการงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

(๑) บังคับ ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้: กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลกลไกของปฏิกิริยา โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร

ปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิตในหัวข้อ ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี เช่น การหาค่าความร้อนของปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่อัตรา การวัดสมบัติทางกายภาพ เป็นต้น

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น เคมีนิวเคลียร์ เคมีคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล เคมีคำนวณ เคมีเชิงแสง อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical thermodynamics) และการเร่งปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น

กลุ่มเคมีอินทรีย์

(๑) บังคับ ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: ทฤษฎีกรุปสมมาตรและพอยท์ กรุปสถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล สัญลักษณ์ทอม ของแข็งอินทรีย์ โครงสร้างผลึก เคมีโคออดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึกและสารประกอบเชิงซ้อน และกลไกปฏิกิริยา

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน ออร์แกนโนเมทัลลิก สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของสารอินทรีย์ ปฏิบัติการของสารประกอบเชิงซ้อน การวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน สารอินทรีย์ที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นต้น

กลุ่มเคมีอินทรีย์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: โครงสร้างหมู่ฟังก์ชันและสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การออกแบบ การสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ เทคนิคการแยกสารอินทรีย์ และการทำให้บริสุทธิ์ ศึกษาปฏิกิริยาเฉพาะและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และการสังเคราะห์อย่างง่าย

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น สเปกโทรสโกปี และการประยุกต์ทางเคมีอินทรีย์ เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์ เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารเฮเทอโรไซคลิก เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ เป็นต้น

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้: หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เทคนิคทางโครมาโตกราฟีและการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี

ปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต โดยมีหัวข้อที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณโดยการตกตะกอน การไทเทรตรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคโครมาโตกราฟี การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ: เช่น หลักการเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ เช่น absorption, emission, vibration เป็นต้น การวิเคราะห์เชิงความร้อน เช่น TGA, DSC, DMA เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ เช่น ICP, AAS, GC-MS, LC, X-ray เป็นต้น

กลุ่มชีวเคมี

บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต: โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมและการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

กลุ่มเคมีสหวิทยาการ (Multidisciplinary chemistry)

บัณฑิต ทฤษฎี และหรือปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต: ความปลอดภัยทางเคมี สเปกโทรสโกปี และวิชาใดวิชาหนึ่งที่เป็นบูรณาการของเคมีต่างสาขาหรือเคมีกับสาขาวิชาอื่น ๆ เช่น มาตรวิทยา (metrology) ระบบการจัดการคุณภาพ (quality management:ระบบ ISO) เคมีชีวอินทรีย์ เคมีชีวอินทรีย์ นาโนเคมี เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีสะอาด (green chemistry) วัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์ เป็นต้น

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาวิชาเคมีจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเคมี และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๑ หน่วยกิต ดังนี้

๘.๒.๓.๑ วิชาแกนสาขา ประกอบด้วยวิชา ต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต

ชีวเคมี(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
จุลชีววิทยา(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
เคมีอินทรีย์(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

๘.๒.๓.๒ วิชาเฉพาะสาขา ประกอบด้วยวิชา* ต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๒๖ หน่วยกิต

วิวัฒนาการ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
การพึ่งพาต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงการ	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

* การตั้งชื่อรายวิชาขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแต่ละสถาบัน

วิชาที่กำหนดประกอบด้วยเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อดังต่อไปนี้

วิวัฒนาการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

มโนทัศน์ของดาร์วิน (Darwinian concepts) การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ และช่วงเวลา (volutionary tree(s) and timeline) พันธุศาสตร์ประชากร

การสืบพันธุ์และพันธุกรรม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

พันธุศาสตร์คลาสสิก (classical genetics) ได้แก่ พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี การแยกโครโมโซม วัฏจักรเซลล์ การแบ่งเซลล์ไมโทซิสและไมโอซิส วัฏจักรชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โครงสร้างจีโนม เป็นต้น การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม ได้แก่ พันธุกรรมระดับโมเลกุล การถอดรหัส การแปลรหัส มิวเทชัน การควบคุมการทำงานของยีน พันธุวิศวกรรม เป็นต้น

การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

ประวัติวิวัฒนาการ (phylogeny) เครื่องมือในการศึกษาการจัดระบบ ความหลากหลายและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นระบบต่าง ๆ

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : โมเลกุลชีวภาพ (biomolecules) โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ เซลล์โปรแคริโอตและยูแคริโอต ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ วัฏจักรเซลล์และการควบคุม การเปลี่ยนสภาพของเซลล์ วิธีการศึกษาด้านชีววิทยาของเซลล์

กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : พลังงานและสมดุลของสาร โครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของพืชและ/หรือสัตว์ ระบบอวัยวะ การทำงานและการควบคุมของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (พืช และ/หรือสัตว์)

การพึ่งพาท่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร ระดับชุมชน สิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ ชีววิทยาการอนุรักษ์ สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความวิชาการในสาขาวิชาชีววิทยาจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตรเป็นวิชาที่อยู่ในหมวด ๗.๒.๒ รวมกันต้องไม่น้อยกว่า ๒๘ หน่วยกิต ดังนี้

ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลางและชั้นสูง	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กลศาสตร์คลาสสิก	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
กลศาสตร์ควอนตัม	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ฟิสิกส์ยุคใหม่	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การสั่นและคลื่น	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงการ	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลางและชั้นสูง

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตร

กลศาสตร์คลาสสิก

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค แรงศูนย์กลาง กลศาสตร์แบบลากรองจ์และแบบแฮมิลตันเบื้องต้น

กลศาสตร์ควอนตัม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและความหมายของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการสมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ ไฟฟ้าสถิตย์ แม่เหล็กสถิตย์ สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในตัวกลาง ข้อปัญหาค่าขอบ สมการแมกซ์เวลล์ การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง

ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ กฎต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟส สถิติแบบแมกซ์เวลล์ - โบลต์ซมันน์ เฟอร์มี-ดิแรก และโบส-ไอน์สไตน์

ฟิสิกส์ยุคใหม่

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ของอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน
การสั่นและคลื่น (Vibrations and Waves)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ การสั่นแบบต่าง ๆ สมการคลื่นในหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูรีเยร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
สมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบ เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ขั้นสูง อนุกรม
ผลการแปลงลาปลาซและฟูรีเยร์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการ
ในสาขาวิชาฟิสิกส์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์
ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๓ วิชาเฉพาะด้านเลือก

ให้สถาบันอุดมศึกษากำหนดวิชาเฉพาะด้านเลือก ที่สอดคล้องกับ อัตลักษณ์ของสถาบันนั้น ๆ โดยมีจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเฉพาะด้านเลือก วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาแกน รวมกันแล้วต้องไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

๘.๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่มีหลักสูตร
สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ให้เลือกรายวิชาเฉพาะด้านเลือกในกลุ่มคณิตศาสตร์ประยุกต์

๘.๓.๒ สาขาวิชาเคมี

เลือกรายวิชาขั้นสูงใน กลุ่มเคมีวิเคราะห์ กลุ่มเคมีอินทรีย์ กลุ่มเคมีอนินทรีย์ กลุ่มเคมี
เชิงฟิสิกส์และรายวิชาในกลุ่มชีวเคมี กลุ่มเคมีสหวิทยาการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีว

๘.๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาเพิ่มเติม และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีว

๘.๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

เลือกรายวิชา เช่น ทัศนศาสตร์ กลศาสตร์เชิงสถิติ สวณศาสตร์ (acoustics) ฟิสิกส์
สถานะแข็ง ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค ดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ สัมพัทธภาพ
เป็นต้น

๙. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงเงื่อนไขการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงสภาพที่เหมาะสมกับผลการเรียนรู้แต่ละประเภท โดยผู้สอนเข้าใจความสำคัญ ทำให้เกิดการเรียนรู้จริงในรายวิชาต่าง ๆ ทั้งหลักสูตร รวมทั้งสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่แยบยลและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อการปรับปรุงอย่างมีประสิทธิภาพ

๙.๑ กลยุทธ์การสอน

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงแนวทางที่สถาบันใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร อันจะทำให้บัณฑิตมีคุณลักษณะตามที่กำหนด และสามารถปฏิบัติงานในการประกอบอาชีพตามสาขาวิชาได้อย่างมีมาตรฐานและคุณภาพ

กลยุทธ์การสอนในรายวิชานั้น คือการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของรายวิชาตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ตลอดจนรู้วิธีวิจัยเพื่อหาความรู้ นอกจากนี้ยังต้องกำหนดวิธีการเพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนได้มีคุณธรรมจริยธรรม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยในการจัดการเรียนการสอนนั้น ให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีการจัดสื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนอาจมีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลายรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๙.๑.๑ การสอนแบบเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นวิธีการให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์ และใช้สถิติที่สนับสนุนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ

๙.๑.๒ การสอนแบบเน้นกรณีปัญหา เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้ การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน เป็นการส่งเสริมให้เข้าใจและเรียนรู้การแก้ปัญหา วิธีการนี้เหมาะกับการสอนภาคปฏิบัติในห้องทดลอง

๙.๑.๓ การสอนแบบเน้นสมรรถนะ มุ่งเน้นวิธีการปฏิบัติพร้อมกับการพัฒนาร่องรอยการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้พร้อมทั้งมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง รูปแบบและวิธีการสอนอาจเป็นการบรรยายโดยยกตัวอย่างประกอบ การอภิปรายซักถามระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การฝึกประสบการณ์ภาคสนาม การศึกษาดูงาน เป็นต้น

๙.๑.๔ การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ การสร้างผลงานและพัฒนาให้เกิดความคิดใหม่ การสร้างผลผลิตและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

(๑) การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และพัฒนาจากความคิดเห็น โดยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการเขียนรายงานหลังจากได้ทดสอบความคิดกับผู้ร่วมงาน และถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน เป็นต้น

(๒) การสอนแบบเน้นการสร้างผลงานและพัฒนาเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ เป็นการสอนที่พัฒนาจากงานวิจัย รวมทั้งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างผลงานและพัฒนาจากงานเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้โดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์

(๓) การสอนแบบเน้นความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณี มองเห็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม และหาแนวทางแก้ไข

๙.๑.๕ การสอนแบบสาธิต เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สังเกตขั้นตอนการปฏิบัติด้วยการเห็นตัวอย่าง พร้อมการอธิบายและอาจให้ผู้เรียนฝึกทำหรืออภิปราย ซักถามไปพร้อมกัน

๙.๑.๖ การสอนแบบบรรยายและอภิปราย เป็นการสอนที่มุ่งการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ผู้สอนอาจจัดรูปแบบสัมมนา อภิปรายแบบฟอรัม แบบกลุ่มย่อย แบบโต้วาที เป็นต้น

นอกจากนี้สถาบันอาจกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้ในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสอดคล้องกับเป้าประสงค์และพันธกิจในการผลิตบัณฑิต ตามอัตลักษณ์ของสถาบัน

๙.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

สถาบันต้องจัดให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ และต้องประเมินผลการเรียนรู้ให้ครบตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรครบทุกด้าน วิธีการวัดผลทำได้หลายรูปแบบ เช่น การสอบข้อเขียน ซึ่งอาจมีการสอบย่อย สอบกลางภาคเรียน และสอบปลายภาคเรียน วัดและประเมินจากการศึกษาค้นคว้าแล้วนำเสนอผลต่อชั้นเรียน การนำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การประเมินจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยต้องใช้วิธีการวัดมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านให้เหมาะสม โดยต้องประเมินได้ถูกต้องเที่ยงตรง มีความน่าเชื่อถือโดยเกณฑ์ของการวัดและประเมินผลให้เป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละสถาบันและสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของกระทรวงศึกษาธิการ

ตัวอย่างวิธีการวัดและประเมินผลมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ

๙.๒.๑ ด้านคุณธรรมจริยธรรม

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น การประเมินผลงานที่มอบหมาย และการกำหนดแนวปฏิบัติ

๙.๒.๒ ด้านความรู้

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงาน การประเมินผลงานวิจัยในวิชาโครงการ

๙.๒.๓ ด้านทักษะทางปัญญา

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงานสังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

๙.๒.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง ประเมินจากการทำงานกลุ่มและงานที่มอบหมาย ตลอดจนการประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

๙.๒.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การแสดงความคิดเห็นในขณะร่วมอภิปรายในชั้นเรียน หรือประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย ตลอดจนประเมินจากการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่านักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้านตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยอาจมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

๑๐.๑ ในระดับภาควิชา

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับภาควิชา โดยการกำหนดระบบและกลไกในการดำเนินการทวนสอบ ในรูปแบบคณะกรรมการเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ การประเมินผล และอาจนำสู่การจัดตั้งคลังข้อสอบของแต่ละภาควิชา

๑๐.๒ ในระดับหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับหลักสูตร โดยสาขาวิชาที่มีความพร้อมอาจดำเนินการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทุกด้านอย่างเป็นระบบ โดยการตรวจสอบประมวลผลการจบการศึกษาเพื่อประเมินผลการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ นอกจากนั้นควรมีการประเมินผลการเรียนรู้จากหลายแหล่ง เช่น จากแหล่งฝึกงาน ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิตใหม่และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อเป็นการยืนยันผลการเรียนรู้ที่ได้รับ นอกจากนั้นอาจมีการวางแผนและรายงานผลการทวนสอบต่อคณะกรรมการบริหารคณะทุกภาคการศึกษา

๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือ มีวุฒิเทียบเท่าตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

(๒) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้จะเทียบโอนได้เฉพาะในหลักสูตรที่ได้รับการเผยแพร่โดยสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และจะต้องเป็นไปตามข้อบังคับ หรือระเบียบของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๑๒. คณาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีจำนวนและคุณสมบัติตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับล่าสุด ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ และให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

(๒) สำหรับสัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

(๓) สถาบันต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนในจำนวน ที่เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียนและลักษณะของสาขาวิชา

๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์ควรมีทรัพยากรเพื่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- (๑) อาคารเรียนและห้องเรียนที่เพียงพอและเอื้อต่อการเรียนการสอน โดยควรจัดห้องเรียนที่มีสื่อและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม
- (๒) ห้องทำงานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำงานของอาจารย์และบุคลากร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๓) ห้องปฏิบัติการทั้งเพื่อการสอนและการวิจัย
- (๔) จัดบริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้นักศึกษาใช้ค้นคว้าหาข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตตลอดจนหนังสือหรือตำราที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม
- (๕) การสำรวจความต้องการทรัพยากรที่จำเป็น และมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ
- (๖) หนังสือหรือตำรา สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องและวารสารวิชาการในจำนวนที่เหมาะสม
- (๗) อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการเรียนการสอน

๑๔. แนวทางการพัฒนาอาจารย์

สถาบันอุดมศึกษาควรจัดให้มีระบบและกลไกในการพัฒนาอาจารย์ให้สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๔.๑ การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อให้รับทราบถึงนโยบาย ปรัชญา ปณิธานของสถาบัน หลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ระเบียบปฏิบัติ แนวทางการพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการ รวมทั้งการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

๑๔.๒ การพัฒนาอาจารย์

- (๑) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนทักษะที่เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน และการวัดการประเมินผล การเรียนรู้
- (๒) จัดให้มีระบบการพัฒนาอาจารย์อย่างต่อเนื่อง โดยมีแผนงานการพัฒนาอาจารย์ที่ชัดเจน มีการติดตามและประเมินผล รวมทั้งการนำผลไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป
- (๓) จัดให้มีกลไกส่งเสริม สนับสนุน และจูงใจ ให้อาจารย์สามารถสร้างผลงานวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และหรืองานสร้างสรรค์อื่นที่มีคุณภาพสามารถเผยแพร่ได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนสาขานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ ดังนี้

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

(๓) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ อย่างน้อยต่อการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๕ และ มคอ. ๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ ครบทุกรายวิชา

(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. ๗ ปีที่แล้ว

(๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และหรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี

(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบันฯ หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง ๒ ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ ๑-๕ และอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

๑๖. การนำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สู่การปฏิบัติ

สถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดสอน/ปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ควรดำเนินการดังนี้

๑๖.๑ ให้สถาบันอุดมศึกษาพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๒ แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยกรรมการอย่างน้อย ๕ คน โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกอย่างน้อย ๒ คน ผู้แทนองค์กรวิชาชีพอย่างน้อย ๑ คน เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ. ๒ (รายละเอียดของหลักสูตร)

๑๖.๓ การพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามข้อ ๑๖.๒ นั้น ในหัวข้อมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของตน มีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่ยอมรับของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจจะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรมีความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานการเรียนรู้ด้านใดบ้าง

๑๖.๔ จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใดบ้าง สถาบันฯ ต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียดของรายวิชาทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๑๖.๕ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ อนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯ ควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำ และอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้ชัดเจน

๑๖.๖ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติให้เปิดสอนแล้วให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๑๖.๗ เมื่อสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติตามข้อ ๑๖.๕ แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๘ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาและ ประสพการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้วให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและ ข้อเสนอแนะโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา)และแบบ มคอ. ๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสพการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวม ประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษาโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของ หลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นและหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถทำได้

๑๖.๙ เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตาม แบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตร ในภาพรวมว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์ มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและหรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ บันทึกในฐานข้อมูล หลักฐานเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒ และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒