



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

คำนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ฉบับนี้ เป็นหลักสูตรที่ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2555 เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาในสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยคาดว่าจะเริ่มใช้ได้ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2560 เป็นต้นไป

การจัดทำหลักสูตรนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะให้สอดคล้อง และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ที่กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษา ดำเนินการพัฒนา/ปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยให้มีรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้ชัดเจน ครบถ้วนครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ตามรายละเอียดของหลักสูตร มคอ.2 ที่ได้กำหนดไว้ รวมทั้งให้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาและพันธกิจของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ผลิตบัณฑิตที่มี คุณภาพ คุณธรรม มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ โดยเน้นให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจริง ซึ่งคาดว่าหลักสูตรในลักษณะนี้จะสามารถผลิตบัณฑิตได้สอดคล้องกับความต้องการของ ตลาดแรงงาน ทั้งภาครัฐและเอกชน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมและประเทศชาติต่อไป

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
ใบสรุปขั้นตอนการเสนอหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี	4
หมวดที่	
1 ข้อมูลทั่วไป	5
2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	11
3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร	14
4 ผลการเรียนรู้ และกลยุทธ์การสอนและการประเมิน	90
5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	106
6 การพัฒนาคณาจารย์	110
7 การประกันคุณภาพของหลักสูตร	111
8 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร	121
เอกสารแนบ	
1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร กับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร – โครงสร้างหลักสูตรเดิม - โครงสร้างหลักสูตรใหม่	124
2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเก่า – หลักสูตรใหม่	125
3 สารสำคัญของปรับปรุงหลักสูตร	133
4 ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร	178
5 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี	200
6 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี	201
7 รายงานสรุปการวิพากษ์หลักสูตร	202
8 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556	205
9 มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี (เฉพาะหลักสูตรที่มี มคอ.1)	217

สรุปขั้นตอนการเสนอหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)****คณะวิทยาศาสตร์****มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

.....

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุม ดังนี้

ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุม ดังนี้

1. คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง
ในการประชุม ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2558
2. คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง
ในการประชุม ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2559
3. คณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ในการประชุม ครั้งที่ 1/2559 เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2559
4. คณะกรรมการวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ 3/2559 เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2559
5. คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ 7/2559 เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2559
6. คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย
ในการประชุม ครั้งที่ 11/2559 เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2559
7. คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย
ในการประชุม ครั้งที่ 22/2559 เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2559
8. สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 1/2560 เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2560

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คณะ

คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสหลักสูตรและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25500131103183

ชื่อหลักสูตรภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ : 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

โปรแกรมปกติ 135 หน่วยกิต

โปรแกรมก้าวหน้า 147 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี ทางวิชาการ

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาทั้งนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่น

เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญากับผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

6.1 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2555

6.2 กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560

6.3 คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบหลักสูตรและให้นำเสนอคณะกรรมการบริหารฯ ในการประชุม ครั้งที่ 11/2559 วันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

6.4 คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตรและให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 22/2559 วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2559

6.5 สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้ความเห็นชอบและอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 วันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการผลิต ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายวิเคราะห์และตรวจสอบ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เคมีภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ผลิตภัณฑ์ พอลิเมอร์และเซรามิกส์ โรงงานอุตสาหกรรมอาหารและยา โรงงาน อุตสาหกรรมเกษตรอื่น ๆ

- 8.2 นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยทางด้านเคมี ในกรมวิทยาศาสตร์บริการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ สถาบันวิจัยและหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนต่าง ๆ
- 8.3 ครู อาจารย์ ผู้สอนทางด้านเคมี
- 8.4 เจ้าของกิจการ ผู้ผลิต หรือ ผู้นำเสนอขายอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ หรือ สารเคมี
- 8.5 ผู้ประกอบการอิสระ หรือนักธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี การขนส่ง และการควบคุมวัตถุอันตราย

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553 2536 2531
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2544 2540
3.	อาจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ปิโตรเคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549 2544 2542
4.	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองฟิล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Bristol, UK มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555 2548 2546
5.	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พิษวิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2544 2539

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- 10.1 อาคารเรียนรวมต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
- 10.2 อาคารเรียนของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่
อาคารเสาวรักษ์ นิติยะวรรณนะ อาคาร 60 ปี แม่โจ้ อาคารจุฬาภรณ์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม มีการพัฒนาก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านการค้า เศรษฐกิจ และการศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการรวมกลุ่มของประเทศต่าง ๆ เพื่อเปิดเสรีทางการค้า การรวมกลุ่มประเทศอาเซียนที่ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของแรงงาน ทำให้เกิดการแข่งขันในกลุ่มวิชาชีพต่าง ๆ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถแข่งขันกับแรงงานต่างชาติที่หลั่งไหลเข้าสู่ประเทศ รวมถึงการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและ

นวัตกรรม โดยจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรฯ เพื่อให้บัณฑิตสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านเคมี และสาขาวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้พัฒนาทางด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม

จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการสร้างและพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ความสามารถในด้านเคมี เพื่อรองรับเทคโนโลยีที่พัฒนาไปแบบไม่หยุดนิ่ง รวมถึงการพัฒนาระบบการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา โดยสอนให้คิดเป็นเหตุเป็นผล มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ รวมถึงมีการสร้างสรรค์งานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ ดังนั้นการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ที่เน้นให้นักศึกษามีความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ และเน้นการทำวิจัยเพื่อให้นักศึกษามีการพัฒนาอยู่เสมอ ทำให้เกิดการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลไกในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ประเทศไทยมีพื้นฐาน และบริบทของสังคมทางด้านการเกษตร มีวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมาช้านาน รวมถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น แต่ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติเฉพาะด้าน ทั้งยังขาดองค์ความรู้ เทคนิคและกลไก ในการต่อยอดภูมิปัญญาเหล่านั้น ดังนั้นจึงต้องมีการสนับสนุนให้บุคลากรด้านวิทยาศาสตร์เคมี นำความรู้ไปช่วยในการพัฒนาผลผลิตและสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงผลผลิตทางเกษตรกรรม ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น และสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งต่อยอดพัฒนาเทคโนโลยีที่สนองต่อความจำเป็นพื้นฐานและปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน ทั้งนี้ยังต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสม การรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม และชุมชน รวมไปถึงการกำจัดวัชพืชและขยะอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยี ให้สามารถควบคุมดูแลได้ และเป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ซึ่งมุ่งเน้นในการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยมากขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนที่เน้นงานวิจัยและผลิตบัณฑิตให้สนองต่อความต้องการของประเทศ ให้บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถ ในการแข่งขันกับแรงงานชาติอื่น ๆ ในระดับสากล นอกจากนี้ยังมุ่งหวังให้บัณฑิตสามารถนำความรู้ งานวิจัยและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ไป

พัฒนาและปรับปรุง กระบวนการผลิต หรือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากภูมิปัญญาไทย สามารถนำความรู้ไปควบคุม กำกับดูแล ในงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ และร่วมรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ยังจะได้ส่งเสริมและสนับสนุนการทำวิจัยผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทางด้านเคมี เพื่อการพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล รวมทั้งส่งเสริมงานวิจัยที่สามารถต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์จะผลิตบัณฑิตในหลักสูตรที่เป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ต่อยอดทางด้านการเกษตรที่เกี่ยวข้อง การผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยเน้นให้บัณฑิตคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จะทำให้บัณฑิตสามารถนำทักษะความรู้ไปใช้พัฒนาด้านเกษตรกรรม โดยอาศัยเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ที่สนับสนุนต่อวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย ที่เน้นความเป็นเลิศด้านการเกษตรระดับนานาชาติได้

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

คม 212 เคมีวิเคราะห์ 1

คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1

คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1

คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

คม 253 เคมีอินทรีย์ 2

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

คม 331 เคมีอินทรีย์ 1

คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2

สำหรับสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

13.3 การบริหารจัดการ

1) มีการประชุมหารือระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้สอนในกลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะอื่น ๆ เพื่อให้ได้เนื้อหาความรู้และทักษะที่ตรงตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2) ให้มีผู้ประสานงานรายวิชาทุกรายวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน นักศึกษา ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดของรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล

3) การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จะดำเนินการโดย คณะที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะศิลปศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร วิทยาลัยบริหารศาสตร์ และวิทยาลัยพลังงานทดแทน โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงาน และแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา ในส่วนของวิชาเฉพาะจะจัดการเรียนการสอนโดยสาขาวิชา ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 โดยมี คณะกรรมการกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของ หลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้ พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา ความสำคัญ

สร้างบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางเคมี ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ เป็นผู้มีคุณธรรม และจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางด้านเคมี เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน ประกอบสัมมาชีพได้อย่างเหมาะสม
- 2) เพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ
- 3) เพื่อผลิตบัณฑิต หมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ที่มีจิตสำนึกในคุณธรรมจริยธรรมอันดี มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยดำรงตนอยู่ในสังคมได้ อย่างมีความสุข
- 4) มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถนำไปประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรที่ประกอบด้วย แผนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร กลยุทธ์ และตัวบ่งชี้การพัฒนาปรับปรุง โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในรอบการศึกษา (5 ปี)

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ด้านพัฒนาบุคลากร ด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ 1. ด้านการเรียนการสอนและจรรยาบรรณ 2. ด้านวิชาการหรือบริการวิชาการ	1. คณะหรือมหาวิทยาลัยจัดให้มีการปฐมนิเทศทางด้านการเรียนการสอนและจรรยาบรรณให้แก่อาจารย์บรรจุใหม่ 2. จัดทำคู่มือที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณและการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์	ตัวบ่งชี้ 1. จำนวนอาจารย์บรรจุใหม่ที่ได้รับการปฐมนิเทศ 2. จำนวนอาจารย์ประจำที่เข้าร่วมหรือนำเสนอผลงานทางวิชาการ 3. จำนวนการเสนอผลงานทางวิชาการ

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	3. กระตุ้นและส่งเสริมพร้อมทั้งผลักดันให้อาจารย์ประจำเข้าร่วมหรือนำเสนอผลงานทาง ด้านวิชาการหรือบริการวิชาการอย่างน้อยปีละครั้ง	4. จำนวนผลงานการตีพิมพ์หรือจำนวนรางวัลที่ได้รับ หลักฐาน 1. รายชื่ออาจารย์ที่เข้าร่วมในการปฐมนิเทศ 2. หนังสือขออนุมัติเข้าร่วมประชุมหรือนำเสนอผลงานทางวิชาการหรือบริการวิชาการ 3. หนังสือขอรับค่าตอบแทนในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยหรือเกียรติบัตร
ด้านหลักสูตร 1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ควบคุม 2. มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการประเมินคุณภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	1. ศึกษาแผนนโยบายแห่งชาติรวมถึงติดตามและประเมินสถานการณ์ของประเทศ 2. สำรวจปัจจัยสนับสนุนที่ต้องการของผู้สอนและนักศึกษา 3. รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมทุก 5 ปี ในด้านความพึงพอใจและภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	ตัวบ่งชี้ 1. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 2 2. การสำรวจความต้องการของผู้สอนและนักศึกษา หลักฐาน 1. รายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 2 2. รายงานผลการสำรวจความต้องการของผู้สอนและนักศึกษา โดยแสดงปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ 3. ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพอิสระ

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		ภายใน 1 ปี 4. ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ 5. ระดับความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต
ด้านนักศึกษา 1. ด้านทักษะวิชาชีพในสาขาเคมี 2. ด้านภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ส่งเสริมให้มีการศึกษาค้นคว้าเอกสาร หรือติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ที่ปรึกษาผ่านทางด้านสารสนเทศ 2. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมและนำเสนอผลงานทางด้านวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ 3. ส่งเสริมให้มีกิจกรรมหรือโครงการที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม 4. ส่งเสริมให้มีโครงการพี่สอนน้อง เพื่อปรับวิชาพื้นฐาน	ตัวบ่งชี้ 1. การสืบค้นข้อมูลโดยผ่านทางระบบสารสนเทศ 2. การเข้าร่วมและการนำเสนอผลงาน หรือผลงานตีพิมพ์ 3. การเข้าร่วมโครงการหรือกิจกรรมที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม หลักฐาน 1. จำนวนผู้เข้าเว็บไซต์สาขา วิชาเคมี 2. จำนวนผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ 3. จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการหรือกิจกรรม 4. จำนวนนักศึกษาที่ย้ายสาขาหรือลาออกมีจำนวนลดลง
ด้านผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อบัณฑิตหรือนักศึกษาฝึกงาน	สำรวจความพึงพอใจของผู้ประกอบการ	ตัวบ่งชี้ 1. ความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่มีต่อบัณฑิต หลักฐาน

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		1. แบบประเมินความพึงพอใจของสถานประกอบการ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การศึกษาในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการศึกษาในภาคการศึกษาฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มีการจัดการศึกษาระบบอื่น นอกเหนือจากระบบทวิภาค

2 การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์
- หรือเป็นไปตามปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) หลักสูตรปริญญาตรี จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า ผ่านการสอบคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) หรือผ่านการคัดเลือก ตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

2) หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวน้ำจะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.50 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และมีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวน้ำไม่น้อยกว่า 3.50 ทุกภาคการศึกษา อนึ่ง ในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวน้ำ หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งมีผลการเรียนต่ำกว่า 3.50 จะถือว่าผู้นั้นขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวน้ำ

3) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีตามระเบียบและประกาศอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1) ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นการเรียนรู้ที่มีรูปแบบต่างไปจากเดิม คือ ระดับอุดมศึกษาที่ต้องดูแลตนเอง จัดสรรเวลาในการเรียนและกิจกรรมด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีสังคมที่แตกต่างไปจากเดิม

2) นักศึกษามีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศ และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด เนื่องจากมีพื้นฐานความรู้ด้านภาษาต่างประเทศ ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศที่แตกต่างกัน

3) นักศึกษาไม่ตั้งใจเข้าศึกษาในสาขาวิชาที่เรียนตั้งแต่แรก/ไม่ทราบความถนัดความชอบของตนเอง ส่งผลให้ไม่ตั้งใจเรียน และมีการโอนย้ายสาขาในอนาคต

4) นักศึกษามีความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ เนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์น้อยกว่าเกณฑ์ทั่วไป

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา แผนการเรียน และแผนการทำงานในอนาคต

2) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนถึงแนะแนวทางในการเรียนและอื่น ๆ

3) มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือแก่อาจารย์ที่ปรึกษาจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น เป็นต้น

4) มีนักวิชาการด้านการศึกษาทำหน้าที่แนะแนวการเรียน เช่น การจับประเด็นจากการอ่านหนังสือ การจดโน้ต การจัดระบบความคิด การดำรงชีวิตในมหาวิทยาลัย ให้แก่นักศึกษาที่มีปัญหา และขอความช่วยเหลือ

5) จัดทดสอบความสามารถทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อจัดหลักสูตรสอนเสริมตามความสามารถของผู้เรียน

6) กำหนดตารางเวลาการใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกฝนทักษะทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ

7) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนักศึกษา เพื่อทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ ตลอดจนให้คำปรึกษาทั้งวิชาการและวิชาชีพ

8) จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน ผ่านโครงการสอนเสริมวิชาพื้นฐานเพื่อปรับพื้นฐานความรู้ทางเคมีให้นักศึกษาให้ดีขึ้น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา
---------------	------------

	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60
รวม	60	120	180	240	240
จำนวนบัณฑิตคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	60	60

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณสำหรับค่าใช้จ่าย เป็นเงินงบประมาณแผ่นดิน และเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยฯ

แหล่งทุนสนับสนุน	งบประมาณที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
งบประมาณแผ่นดิน	6,488,000	6,755,000	7,034,000	7,306,000	7,481,400
งบประมาณเงินรายได้	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000

2.6.1 งบประมาณแผ่นดิน (หน่วย/บาท)

หมวดรายจ่าย	ประมาณการค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. งบบุคลากร					
- อัตราเดิม	2,500,000	2,625,000	2,756,300	2,894,000	3,038,800
- อัตราใหม่	528,000	555,000	583,000	612,000	642,600
2. งบดำเนินงาน					
- ตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
- ค่าสาธารณูปโภค					
3. งบลงทุน					

-ครุภัณฑ์	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
-สิ่งก่อสร้าง					
4. งบอุดหนุน					
-อุดหนุนโครงการวิจัย	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000

2.6.2 งบประมาณเงินรายได้ (หน่วย/บาท)

หมวดรายรับ	ประมาณการรายรับในปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000
รวม	1,200,000	2,600,000	4,200,000	6,000,000	8,000,000

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิต และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตาม
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

ปกติ

ก้าวหน้า

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

135

147 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30

30 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

6

6 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

6

6 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาภาษา

12

12 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

6

6 หน่วยกิต

2) หมวดวิชาเฉพาะ

99

111 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาแกน	31	31	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ	59	59	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเอกเลือก	9	21	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6	หน่วยกิต
เลือก 2 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3	(3-0-6)
GE 021 Social Sciences in Everyday Life		
ศท 022 อารยธรรมโลก	3	(3-0-6)
GE 022 World Civilization		
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3	(3-0-6)
GE 104 Man and Environment		
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3	(3-0-6)
GE 302 Thai Society and Culture		
กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3	(2-2-5)
CM 321 Sufficiency Economy and Sustainable Development		
ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ	3	(3-0-6)
EC 101 Economics in Daily Life and Operations		
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
เลือก 2 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3	(3-0-6)
GE 011 Man and Arts Appreciation		
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3	(3-0-6)
GE 012 Psychology and Human Behavior		
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3	(2-2-5)
GE 013 Health for life		
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3	(1-4-4)
GE 180 Art and Creative Thinking		
ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3	(2-2-5)
GE 304 Liberal Arts of Intellectuals		
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	3	(3-0-6)
GE 305 History and Development of Lanna		

- กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
ศท 031	การใช้ภาษาไทย	3	(2-2-5)
GE 031	Thai Language Usage		
ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	(2-2-5)
GE 141	Fundamental English 1		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ศท 142	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	(2-2-5)
GE 142	Fundamental English 2		
ศท 241	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	3	(2-2-5)
GE 241	English for Science and Technology 1		

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
ผษ 101	เกษตรเพื่อชีวิต	3	(3-0-6)
AP 101	Agriculture for Life		
	เลือกอีก 1 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
วท 101	วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3	(2-2-5)
SC 101	Science for Life		
วท 102	การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	(2-2-5)
SC 102	Development of Science and Technology		
ศท 014	การสืบค้นสารสนเทศเพื่อการศึกษา	3	(2-2-5)
GE 014	Information Searching for Academic Study		
วอ 101	วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3	(3-0-6)
EI 101	Basic Engineering in Daily Life		
วอ 102	นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3	(3-0-6)
EI 102	General Aspects of Food and Drug		
พง 100	พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3	(3-0-6)
RE 100	Energy for Daily Life		

2) หมวดวิชาเฉพาะ 99 -102 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาแกน		31	หน่วยกิต
ศท 242	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	3	(2-2-5)
GE 242	English for Science and Technology 2		

คศ 131	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3	(3-0-6)
MA 131	Calculus for Science 1		
คศ 132	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3	(3-0-6)
MA 132	Calculus for Science 2		
คศ 233	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3	(3-0-6)
MA 233	Advanced Calculus 1		
ขว 101	หลักชีววิทยา	3	(3-0-6)
BI 101	Principal Biology		
ขว 102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	(0-3-1)
BI 102	Principal Biology Laboratory		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ฟส 109	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	(3-0-6)
PH 109	Basic Physics		
ฟส 110	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	(0-3-1)
PH 110	Basic Physics Laboratory		
สต 301	หลักสถิติ	3	(3-0-6)
ST 301	Principles of Statistics		
คม 101	หลักเคมี 1	3	(3-0-6)
CH 101	Principles of Chemistry 1		
คม 102	ปฏิบัติการเคมี 1	1	(0-3-1)
CH 102	Chemistry Laboratory 1		
คม 103	หลักเคมี 2	3	(3-0-6)
CH 103	Principles of Chemistry 2		
คม 104	ปฏิบัติการเคมี 2	1	(0-3-1)
CH 104	Chemistry Laboratory 2		

- กลุ่มวิชาเอกบังคับ

59 หน่วยกิต

คม 200	การจัดการสารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ	2	(2-0-4)
CH 200	Hazardous Chemicals and Toxic Substances Management		
คม 211	เคมีวิเคราะห์ 1	3	(3-0-6)
CH 211	Analytical Chemistry 1		
คม 212	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1	(0-3-1)

CH 212	Analytical Chemistry Laboratory 1		
คม 213	เคมีวิเคราะห์ 2	3	(3-0-6)
CH 213	Analytical Chemistry 2		
คม 214	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1	(0-3-1)
CH 214	Analytical Chemistry Laboratory 2		
คม 251	เคมีอินทรีย์ 1	3	(3-0-6)
CH 251	Organic Chemistry 1		
คม 252	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	(0-3-1)
CH 252	Organic Chemistry Laboratory 1		
คม 253	เคมีอินทรีย์ 2	3	(3-0-6)
CH 253	Organic Chemistry 2		
คม 254	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	(0-3-1)
CH 254	Organic Chemistry Laboratory 2		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

คม 261	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	(3-0-6)
CH 261	Physical Chemistry 1		
คม 262	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1	(0-3-1)
CH 262	Physical Chemistry Laboratory 1		
คม 300	การใช้สเปกโตรเมทรีพิสูจน์เอกลักษณ์สารเคมี	3	(3-0-6)
CH 300	Spectrometric Identification of Chemical Compounds		
คม 311	เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3	(3-0-6)
CH 311	Instrumental Chemical Analysis		
คม 312	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1	(0-3-1)
CH 312	Instrumental Chemical Analysis Laboratory		
คม 323	ชีวเคมี 1	3	(3-0-6)
CH 323	Biochemistry 1		
คม 324	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1	(0-3-1)
CH 324	Biochemistry Laboratory 1		
คม 325	ชีวเคมี 2	3	(3-0-6)
CH 325	Biochemistry 2		

คม 326	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1	(0-3-1)
CH 326	Biochemistry Laboratory 2		
คม 331	เคมีอนินทรีย์ 1	3	(3-0-6)
CH 331	Inorganic Chemistry 1		
คม 332	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1	(0-3-1)
CH 332	Inorganic Chemistry Laboratory 1		
คม 333	เคมีอนินทรีย์ 2	3	(3-0-6)
CH 333	Inorganic Chemistry 2		
คม 334	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2	1	(0-3-1)
CH 334	Inorganic Chemistry Laboratory 2		
คม 361	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	(3-0-6)
CH 361	Physical Chemistry 2		
คม 362	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1	(0-3-1)
CH 362	Physical Chemistry Laboratory 2		
คม 363	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	3	(3-0-6)
CH 363	Physical Chemistry 3		
คม 491	สัมมนา	1	(0-2-1)
CH 491	Seminar		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

สำหรับโปรแกรมปกติ

เลือกเรียน 1 วิชา จากรายวิชาต่อไปนี้

วท 497	สหกิจศึกษา หรือ	6	(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)
SC 497	Co-operative Education		
วท 498	การเรียนรู้อิสระ หรือ	6	(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)
SC 498	Independent Study		
วท 499	การศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ	6	(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)
SC 499	Overseas Study, Training or Internship		

สำหรับโปรแกรมก้าวหน้า

คม 496	การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์	6	(0-18-0)
CH 496	Undergraduate Thesis		

กลุ่มวิชาเอกเลือก (โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า**9 หน่วยกิต**

ให้เลือกวิชาในกลุ่มต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยอาจเลือกข้ามกลุ่มได้ตามความสนใจ

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

คม 411	เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง	3	(3-0-6)
CH 411	Advanced Instrumental Chemistry Analysis		
คม 412	เคมีสิ่งแวดล้อม	3	(3-0-6)
CH 412	Environmental Chemistry		
คม 413	เซนเซอร์ทางเคมี	3	(2-3-5)
CH 413	Chemical Sensors		

กลุ่มชีวเคมี

คม 421	ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม	3	(3-0-6)
CH 421	Biochemistry of Environmental Toxicants		
คม 426	ชีวเคมีการเกษตร	3	(3-0-6)
CH 426	Agricultural Biochemistry		
คม 427	ชีวเคมีทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร	3	(3-0-6)
CH 427	Biochemistry in Technology and Agroindustry		

กลุ่มเคมีอนินทรีย์

คม 432	เคมีโคออร์ดิเนชัน	3	(3-0-6)
CH 432	Coordination Chemistry		
คม 433	เคมีซูปรามอเลกุลาร์	3	(3-0-6)
CH 433	Supramolecular Chemistry		
คม 434	โครงสร้างและการประยุกต์ใช้สารประกอบอนินทรีย์	3	(3-0-6)
CH 434	Structure and Applications of Inorganic Compounds		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)**กลุ่มเคมีประยุกต์**

คม 441	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3	(3-0-6)
CH 441	Introduction of Polymer Science		
คม 442	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1	(0-3-1)
CH 442	Laboratory of Polymer Science		
คม 443	เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม	3	(3-0-6)
CH 443	Chemistry and Technology of Petroleum		

คม 444	เคมีอุตสาหกรรม	3	(3-0-6)
CH 444	Industrial Chemistry		

กลุ่มเคมีอินทรีย์

คม 450	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2	(2-0-4)
CH 450	Special Topics in Organic Chemistry		
คม 451	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3	(3-0-6)
CH 451	Organic Chemistry Synthesis		
คม 452	เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ	3	(3-0-6)
CH 452	Organic Chemistry of Natural Products		

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

คม 460	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2	(2-0-4)
CH 460	Special Topics in Physical Chemistry		
คม 463	นิวเคลียร์และเคมีรังสี	3	(3-0-6)
CH 463	Nuclear and Radiochemistry		
คม 464	การทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุ	3	(3-0-6)
CH 464	Physical Properties Testing of Materials		

- กลุ่มวิชาเอกเลือก (โปรแกรมก้าวหน้า) ไม่น้อยกว่า

21 หน่วยกิต

ให้เลือกรายวิชาเอกเลือกที่เปิดสอนสำหรับโปรแกรมปกติ และให้เลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

ดังต่อไปนี้อีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

คม 511	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	3	(2-3-5)
CH 511	Advanced Analytical Chemistry		
คม 521	ชีวเคมีขั้นสูง 1	3	(3-0-6)
CH 521	Advanced Biochemistry 1		
คม 522	ปฏิบัติการวิธีการทางชีวเคมี	1	(0-3-1)
CH 522	Laboratory Methods in Biochemistry		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

คม 531	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง	3	(3-0-6)
CH 531	Advanced Inorganic Chemistry		
คม 541	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์	3	(3-0-6)
CH 541	Polymer Synthesis		

คม 542	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1	(0-3-1)
CH 542	Polymer Science Laboratory		
คม 551	กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์	3	(3-0-6)
CH 551	Organic Reaction Mechanisms		
คม 561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3	(3-0-6)
CH 561	Advanced Physical Chemistry		
คม 565	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3	(3-0-6)
CH 565	Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry		
คม 591	การศึกษาปัญหาพิเศษ	3	(2-3-5)
CH 591	Project Study		

3) หมวดวิชาเลือกเสรี**6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**เกณฑ์การกำหนดรหัสวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี**

คม	หมายถึง	รหัสชื่อย่อภาษาไทยของสาขาวิชาเคมี
CH	หมายถึง	รหัสชื่อย่อภาษาอังกฤษของสาขาวิชาเคมี

ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

1. เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของรายวิชาของชั้นปีที่ควรศึกษา

“1”	แสดงถึง	รายวิชาในระดับปีที่ 1
“2”	แสดงถึง	รายวิชาในระดับปีที่ 2
“3”	แสดงถึง	รายวิชาในระดับปีที่ 3
“4”	แสดงถึง	รายวิชาในระดับปีที่ 4
“5 และ 6”	แสดงถึง	รายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา
2. เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา/กลุ่มวิชาในสาขาวิชา

“0”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีสหวิทยาการ
“1”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
“2”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาชีวเคมี
“3”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
“4”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์
“5”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
“6”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
“9”	แสดงถึง	รายวิชาในกลุ่มวิชาสัมมนาและโครงการ
3. เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.5 แผนการศึกษา

โปรแกรมปกติ

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 101	หลักเคมี 1	3	3	0	6
คม 102	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
คศ 131	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3	3	0	6
ฟส 109	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	3	0	6
ฟส 110	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	0	3	1
ขว 101	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
ขว 102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	2	2	5
รวม		18	14	11	32

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 103	หลักเคมี 2	3	3	0	6
คม 104	ปฏิบัติการเคมี 2	1	0	3	1
คศ 132	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3	3	0	6
ศท 031	การใช้ภาษาไทย	3	2	2	5
ศท 142	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	2	2	5
ผษ 101	เกษตรเพื่อชีวิต	3	3	0	6
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์วิชาที่ 1 หรือ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์วิชาที่ 1	3	....	....	....
รวม		19	....	....	....

ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 200	การจัดการสารเคมีอันตรายและ วัตถุมีพิษ	2	2	0	4
คม 211	เคมีวิเคราะห์ 1	3	3	0	6
คม 212	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1	0	3	1
คม 251	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
คม 252	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
คศ 233	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3	3	0	6
ศท 241	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 1	3	2	2	5
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์วิชาที่ 1 หรือ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์วิชาที่ 1	3	....	....	....
รวม		19	....	....	....

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 213	เคมีวิเคราะห์ 2	3	3	0	6
คม 214	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1	0	3	1
คม 253	เคมีอินทรีย์ 2	3	3	0	6
คม 254	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	0	3	1
คม 261	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
คม 262	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
สศ 301	หลักสถิติ	3	3	0	6
ศท 242	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 2	3	2	2	5
รวม		18	14	11	32

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 300	การใช้สเปกโทรเมทรีฟลูออโรเมตริก เอกลักษณะสารเคมี	3	3	0	6
คม 311	เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3	3	0	6
คม 312	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิง เครื่องมือ	1	0	3	1
คม 323	ชีวเคมี 1	3	3	0	6
คม 324	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1	0	3	1
คม 331	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
คม 332	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
คม 361	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	3	0	6
คม 362	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1	0	3	1
รวม		19	15	12	34

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 325	ชีวเคมี 2	3	3	0	6
คม 326	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1	0	3	1
คม 333	เคมีอินทรีย์ 2	3	3	0	6
คม 334	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	0	3	1
คม 363	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	3	3	0	6
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์วิชาที่ 2 หรือ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์วิชาที่ 2	3	....	....	....
	วิชาเอกเลือกวิชาที่ 1	3	....	....	....
	วิชาเอกเลือกวิชาที่ 2	3			
รวม		20	....	....	....

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 491	สัมมนา	1	0	2	1
	วิชาเอกเลือกวิชาที่ 3	3	.....	.....	.....
	วิชาเลือกเสรีวิชาที่ 1	3	.....	.....	.....
	วิชาเลือกเสรีวิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์วิชาที่ 2 หรือ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์วิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์วิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
รวม		16	.....	.....	.....

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
วท 497 วท 498 วท 499	เลือกเรียน 6 หน่วยกิต จากรายวิชา ต่อไปนี้ สหกิจศึกษา หรือ การเรียนรู้อิสระ หรือ การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ	6	....	ไม่น้อย กว่า 16 สัปดาห์	....
รวม		6	.....	ไม่น้อย กว่า 16 สัปดาห์	.....

หมายเหตุ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 และ 2 สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

โปรแกรมก้าวหน้า

รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปและวิชาเฉพาะบังคับเรียนในระดับชั้นปีที่ 1-3 เรียนโดยใช้แผนการศึกษาเหมือนโปรแกรมปกติ ส่วนแผนการศึกษาในชั้นปีที่ 4 แสดงดังนี้

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 491	สัมมนา	1	0	2	1
	วิชาเอกเลือกวิชาที่ 3	3	.....	.....	.....
	วิชาเอกเลือกระดับบัณฑิตฯวิชาที่ 1	3	.....	.....	.....
	วิชาเอกเลือกระดับบัณฑิตฯวิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
	วิชาเลือกเสรีวิชาที่ 1	3	.....	.....	.....
	วิชาเลือกเสรีวิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์วิชาที่ 2 หรือ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์วิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
	วิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์วิชาที่ 2	3	.....	.....	.....
รวม		22	.....	.....	.....

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 498	การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์	6	0	18	0
	วิชาเอกเลือกระดับบัณฑิตฯวิชาที่ 3	3	.....	.....	.....
	วิชาเอกเลือกระดับบัณฑิตฯวิชาที่ 4	3	.....	.....	.....
รวม		12	.....	.....	.....

หมายเหตุ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 และ 2 สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาปรากฏการณ์ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันและเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในสังคม โดยใช้องค์ความรู้และมุมมองทางด้านสังคมศาสตร์ในการอธิบายและทำความเข้าใจ รวมทั้งศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยในมิติที่สัมพันธ์กับสังคมระดับโลก และการวิเคราะห์ปัญหาสังคมรูปแบบต่าง ๆ ในโลกสมัยใหม่

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 021 Social Sciences in Everyday Life 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Social phenomena in everyday life; application of concepts and theoretical knowledge in the Social Sciences for the understanding and explanation of social occurrences; changes in Thai society in relations to global society; analysis of social problems in the modern world.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ศท 022 อารยธรรมโลก 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พัฒนาการและความสัมพันธ์ของอารยธรรมที่สำคัญในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และพื้นที่ทางวัฒนธรรมตามภูมิหลังทางประวัติศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อสังคมโลกในปัจจุบัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 022 World Civilization 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Development and relations of important civilizations in different geographical and cultural spaces according to historical backgrounds and their influences on present-day societies.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ศท 104	มนุษย์และสิ่งแวดล้อม วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	3 (3-0-6)
ความเป็นมาของมนุษย์ ความสมดุลทางธรรมชาติและนิเวศวิทยา วิวัฒนาการของเศรษฐกิจ สังคม ประเพณีและวัฒนธรรม ผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศ กระบวนการคิดและตัดสินใจเพื่อให้รู้จักใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การพัฒนาอย่างยั่งยืน บนพื้นฐานความเท่าเทียมของมนุษย์และความเสมอภาคทางเพศ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
GE 104	Man and Environment Prerequisite: None	3 (3-0-6)
The formation of human beings, the equilibrium of nature and ecology, the study of socio-economic and cultural evolution effecting on natural environment and ecology, thinking process and decision making in appropriating uses of natural resources, human and gender equality based sustainable development. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)		
ศท 302	สังคมและวัฒนธรรมไทย วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	3 (3-0-6)
ศึกษาความเป็นมาของสังคมไทย ปัจจัยที่กำหนดลักษณะสังคม เศรษฐกิจ การปกครอง ศาสนา พิธีกรรม การละเล่นพื้นบ้าน ศิลปกรรม นาฏศิลป์ ดนตรี ตลอดจนโครงสร้างของสังคมไทยในปัจจุบันและลักษณะที่สืบเนื่องจากสังคมไทยในอดีต รวมทั้งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของไทย (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
GE 302	Thai Society and Culture Prerequisite: None	3 (3-0-6)

Studying the formation of Thai society; the factors that determine the characteristics of socio-economic political, religion, rite, playing folk, fine arts, dramatic arts, music, trends to structure of Thai society in the present day and the characteristic that continuous from Thai society in the past, including trend of change in Thai society and culture.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความหมาย ความเป็นมา คุณลักษณะ เจื่อนใจและประเด็นสำคัญของแนวคิด เศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงที่ส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเน้นการศึกษากรณีตัวอย่างของไทย

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CM 321 Sufficiency Economy and Sustainable Development 3 (2-2-5)

Prerequisite: None

Definition, background, conditions and major aspects of sufficiency economy concept; its relations to and impact on sustainable development, with an emphasis on Thailand.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญของเศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจในชีวิตประจำวัน วิวัฒนาการทางเศรษฐกิจ ภาวะเงินเฟ้อ เงินฝืด ปัจจัยการผลิต บทบาททางเศรษฐกิจของภาครัฐที่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน เศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการเงินการคลัง และการวางแผนทางการเงินเพื่อการประกอบการ เพื่อให้เกิดวิสัยทัศน์ต่อ

การเข้าใจและสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจในชีวิตประจำวันได้และสามารถพัฒนาใช้เป็นแนวคิดในการประกอบธุรกิจอันนำไปสู่การเป็นเจ้าของกิจการในอนาคตได้

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

EC 101 Economics in Daily Life and Operations 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

This course aims to study the meaning and important of Daily Life and Operation Economics. Economy Evolution, Inflation, Deflation, Production Factors, Government roles in daily life economy, financial economics and financial planning for operation are also included. This course will help to understand and adapt the daily life behaviors follow to the economy changes as well as able to apply knowledge for operating their own businesses in the future.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับสุนทรียภาพในงานศิลปะแขนงต่าง ๆ ความสัมพันธ์และวิวัฒนาการของมนุษย์กับศิลปะดนตรีและนาฏศิลป์ ปลูกฝังการชื่นชม การวิเคราะห์ วิจารณ์อย่างเป็นระบบในศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ ทั้งของไทยและต่างประเทศ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 011 Man and Arts Appreciation 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Aesthetics in arts; arts development and its relation to human life: music, dramatic art and visual art; arts appreciation; analysis and criticism of Thai and Western arts.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์ 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาแนวคิดทางด้านพฤติกรรม พื้นฐานชีววิทยาของพฤติกรรม พัฒนาการมนุษย์ กระบวนการทางจิต บุคลิกภาพ พฤติกรรมสุขภาพ และพฤติกรรมทางสังคม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 012 Psychology and Human Behaviour 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Perspectives in behavior; biological foundations of behavior; human development; mental processes; personality; health behavior; social behavior.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพ การบริหารจัดการสุขภาพ และการสร้างเสริมสุขภาพ โดยคำนึงถึงหลักการทางพลศึกษา สุขศึกษา นันทนาการ วิทยาศาสตร์การกีฬา และการสาธารณสุข

เป็นสำคัญ ทั้งนี้เน้นถึงการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ โภชนาการกับสุขภาพ การป้องกันควบคุมและการจัดการความเครียด การทดสอบและประเมินความสมบูรณ์ของร่างกาย การปฐมพยาบาล และการป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา สิ่งเสพติดให้โทษ เพศศึกษา อุบัติเหตุ การจราจร โรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อที่สำคัญ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 013 Health for Life 3 (2–2–5)
Prerequisite: None

Concepts in health, health management, health promotion with an emphasis on principles of physical education, health education, recreation, sports science, and public health; exercise for health; nutrition and health; stress prevention and eradication; physical fitness test and assessment; first aid; prevention of exercise and sports injury, drug abuse, accident, and major transmitted and non-transmitted diseases; providing sex-education.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์ 3 (2–2–5)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาความหมายของศิลปะ ประเภทแบบอย่างของงานศิลปะแขนงต่าง ๆ ศึกษากระบวนการของการสร้างสรรค์ เกณฑ์หรือปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ ปัญหาของการสร้างสรรค์และวิธีแก้ไขปัญหาและปฏิบัติกิจกรรมของการนำเสนอประกอบสำคัญของศิลปะที่ให้ผลต่อความคิดและความรู้สึก

(บรรยาย 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 180 Art and Creative Thinking 3 (1–4–4)
Prerequisite: None

Definition of art; genres of art; artistic creation process; creative thinking elements; problems of artistic creation and their solutions; practice of drawing lines and shapes, painting, colouring, and spacing; artistic composition and fundamental artistic techniques; creation of artistic work.

(Lecture 1 hour, Practice 4 hours, Self Study 4 hours/week)

ศท 304	ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	3 (2-2-5)
ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ และลักษณะของปัญญาชน การรู้จักตนเอง การรู้จักผู้อื่น เทคนิคและกลวิธีในการรู้จักตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะการคิดและการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบัน อาเซียนและการปรับตัว รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกในสาธารณสมบัติ ตลอดจนการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
GE 304	Liberal Arts of Intellectuals Prerequisite: None	3 (2-2-5)
The study of definition, composition, and characteristics of intellect, self-recognition, recognition of others, techniques and strategies of self-recognition and recognition of others, skills of communication and human relation, personality development, skill of thinking and economic, social and political problem analyzing ASEAN and adaptation including awareness of public property and ways of living in society with happiness. (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)		
ศท 305	ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	3 (3-0-6)
ความสำคัญของประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ความเป็นมาของล้านนา พัฒนาการด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
GE 305	History and Development of Lanna Prerequisite: None	3 (3-0-6)
Importance of local history; background of Lanna; development of politics, economy, society and culture of Lanna from the ancient time to present. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)		

3) กลุ่มวิชาภาษา

ศท 031 การใช้ภาษาไทย 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ฝึกทักษะการใช้ภาษาไทยทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการอ่าน เพื่อจับใจความสำคัญ คติวิเคราะห์ และประเมินค่าสิ่งที่ได้จากการฟังการอ่าน ทักษะการพูดเพื่อถ่ายทอดความรู้ ความคิด และแสดงความคิดเห็น ทักษะการเขียนในด้านการใช้ถ้อยคำการสร้างรูปประโยค ตลอดจนการเรียบเรียงประโยคเป็นย่อหน้า เพื่อสามารถเขียนความเรียง สารคดี บทความแสดงความคิดเห็น และบทความทางวิชาการได้

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 031 Thai Language Usage 3 (2-2-5)

Prerequisite: None

Practice of listening and reading for main ideas; analysis and evaluation of text from listening and reading; speaking for giving information, knowledge, and opinions; sentence and paragraph writing; essay writing; documentary writing; argumentative and academic articles writing.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษา และ ฝึกใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารในระดับเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ ฟัง พูด อ่าน และเขียนตลอดจนเสริมสร้างกลวิธีในการเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับต่อไป

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 141 Fundamental English 1 3 (2-2-5)

Prerequisite: None

Practice of English for communicative purposes on a basic level; English usage in everyday life contexts focusing on listening, speaking, reading, and writing; English learning strategies.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท142	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน: ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ศึกษาและฝึกใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับสูงขึ้นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันโดยใช้ทักษะสัมพันธ์ ฟัง พูด อ่าน และเขียนตลอดจนเสริมสร้างกลวิธีการเรียนในระดับต่อจากวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตหรือเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนวิชาภาษาอังกฤษในระดับสูงต่อไป (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
GE 142	Fundamental English 2	3 (2-2-5)
Prerequisite: GE 141 Fundamental English 1 Practice of English for communicative purposes on an intermediate level; English usage in everyday life contexts focusing on listening, speaking, reading, and writing; English learning strategies; application of language skills to real life situations in accordance with the cultures of English speakers. (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)		
ศท 241	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน: ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 คำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างทางไวยากรณ์ในบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ ฟัง พูด อ่านและเขียน (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
GE 241	English for Science and Technology 1	3 (2-2-5)
Prerequisite: GE 142 Fundamental English 2		

Specific vocabulary and grammatical structures in the content of Science and Technology , using integrated language skills.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

4) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ระบบการเกษตรทรัพยากรการผลิตด้านจุลินทรีย์ พืช สัตว์ ประมง: ความหลากหลายของทรัพยากร การนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการและการอนุรักษ์ เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสื่อสารองค์ความรู้ทางการเกษตร การพัฒนาตามแนวพระราชดำริกับการเกษตร

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

AP 101 Agriculture for Life 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Evolution and importance of agriculture; biodiversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; agricultural production systems; Resources from microorganisms, plants, land animals and aquatic animals: diversity of resources, utilization, management and conservation for sustainable and environmental friendly agriculture; communication of agricultural knowledge; royal initiative development and agriculture.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กำเนิดโลกและส่วนประกอบของโลก สิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน ดาราศาสตร์ อุตุวิทยามิวิทยาเบื้องต้น ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานนิวเคลียร์ รังสี การใช้ประโยชน์ของนิวเคลียร์ทางสันติ สิ่งแวดล้อมและมลพิษ สารเคมีในอาหาร ยาในชีวิตประจำวันการใช้เคมีในอุตสาหกรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นานาเทคโนโลยีและแนวโน้มการประยุกต์ใช้

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

SC 101 Science for Life 3 (2-2-5)

Prerequisite: None

Origins of the earth and life; evolution of life; biology in everyday life; introduction to astronomy, meteorology, natural resources, nuclear energy, radiation; use of nuclear energy for peace; the environment and pollutions; chemical substance in food; medication in everyday life; use of chemicals in industry and their effects on the environment; nanotechnology and its trend and application.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการเรียนรู้ธรรมชาติของมนุษย์ตั้งแต่ยุคแรกเริ่ม วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดเศรษฐกิจในยุคต่าง ๆ ได้แก่ ยุคแห่งการเกษตร (agriculture economy) ยุคอุตสาหกรรม (industrial economy) ยุคสารสนเทศ (information economy) ยุคแห่งโมเลกุล (molecular economy) การพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ในด้านบริการเพื่อชีวิต อาหาร และยา ผลของเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ ที่มีต่ออุตสาหกรรมการแพทย์และการค้นคว้าด้านยารักษาโรค การวิเคราะห์โปรตีนในร่างกายมนุษย์เพื่อการวินิจฉัยสาเหตุแห่งการเกิดโรค พัฒนาการด้านจีโนมมนุษย์ และชีวสารสนเทศ การค้นคว้าด้านสมุนไพรและการให้ความสำคัญกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่อุตสาหกรรมยาในอนาคต

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

SC 102 Development of Science and Technology 3 (2-2-5)
 Prerequisite: None

Human's learning process about nature from the dawn of civilization; scientific and technological development and economic characteristics in different periods, namely, agriculture economy, industrial economy, information economy, molecular economy; scientific development in terms of application to life; food and medication; effects of software technology on medical industry; research and advancement in medicine; protein analysis in the human body for medical diagnosis and treatment; human genomic development and bioinformatics; research in herbs; indigenous wisdom in medication and its prospect in medical industry.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 014 การสืบค้นสารสนเทศเพื่อการศึกษา 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารสนเทศ วิธีใช้ทรัพยากรสารสนเทศ เน้นการเข้าถึงในระบบเครือข่าย วิธีการเข้าถึงสารสนเทศจากฐานข้อมูลห้องสมุด และแหล่งสารสนเทศที่เป็นฐานข้อมูลออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต การใช้เครื่องมือช่วยค้น (search engine) การประเมินคุณค่าสารสนเทศและเลือกใช้สารสนเทศที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการเขียนรายการอ้างอิง (reference) และการลงรายการบรรณานุกรมตามรูปแบบมาตรฐานสากล ทั้งในรูปสิ่งพิมพ์และข้อมูลออนไลน์เพื่อการเขียนงานทางวิชาการ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 014 Information Searching for Academic Study 3 (2–2–5)

Prerequisite: None

Fundamental knowledge of information; use of information resources with an emphasis on the Internet access; access means of library information databases and online databases on the Internet; use of search engines; information evaluation and how to make an effective use of desired information; citing references and making bibliographies for academic papers.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบไฟฟ้าและการสื่อสาร การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัดพลังงาน การใช้และดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้และบำรุงรักษารถจักรยานยนต์และรถยนต์ เครื่องจักรกลเกษตร ความรู้พื้นฐานในงานก่อสร้าง ระบบประปาและสุขาภิบาลเบื้องต้นการจัดการสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

EI 101 Basic Engineering in Daily Life 3 (3–0–6)

Prerequisite: None

Electrical systems and communication; use of electrical equipments for energy saving; use and maintenance of computer; use and maintenance of vehicles and farm machineries; fundamental of construction, water supply and sanitary, and environmental management in everyday life.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความสำคัญของอาหาร วัฒนธรรมการบริโภคอาหาร การใช้เทคโนโลยีกับอาหารในชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากอาหารนอกเหนือจากการบริโภค การให้บริการด้านอาหาร ธุรกิจอาหารขนาดเล็ก การตลาดอาหาร โลจิสติกส์และซัพพลายเชน เกษตรโภชนาศาสตร์ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยา อันตรายจากการใช้ยา ความรู้เกี่ยวกับยาเสพติดให้โทษ สิทธิของผู้บริโภคและการคุ้มครองผู้บริโภคทางอาหารและยา

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

El 102	General Aspects of Food and Drug	3 (3-0-6)
--------	----------------------------------	-----------

Prerequisite: None

Importance of food; food consumption culture; technological applications to food in everyday life; use of food beyond consumption; nutritional service; small food enterprise and marketing; logistics and supply chain; nutraceuticals; general knowledge of medicine dosage and its danger, and drug; consumers' rights and protection on nutrition and medicine.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน สถานการณ์พลังงาน แหล่งกำเนิดพลังงาน การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน แนวทางการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การปลูกจิตสำนึกการใช้พลังงาน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

RE 100	Energy for Daily Life	3 (3-0-6)
	Prerequisite : None	
	Fundamental of energy, energy situations, energy resources, energy utilization in everyday life, energy and environmental conservation and awareness of energy consumption.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	

2. หมวดวิชาเฉพาะ

- กลุ่มวิชาแกน

ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1

ศึกษาคำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างตามหน้าที่ของภาษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการอ่าน เพื่อศึกษาค้นคว้าและสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์และผสมผสานในศาสตร์ที่ตนศึกษาต่อไป

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 242 English for Science and Technology 1 3 (2-2-5)

Prerequisite: GE 241 English for Science and Technology 1

To study specific English vocabulary and structures based on the functions of language use relevant to science and technology, particularly emphasizing reading skills for the purposes of applications for study, research and communication in their learning at a higher level.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน (ฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก) บทประยุกต์ของอนุพันธ์ อินทิกรัลไม่จำกัดเขต เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลจำกัดเขตและการประยุกต์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

MA 131 Calculus for Science 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Limit and continuity of functions; derivatives of functions (polynomial, exponential, logarithmic, trigonometric, inverse of trigonometric and hyperbolic functions); applications of the derivative; indefinite integral; integration techniques; definite integral with applications.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1
 อินทิกรัลไม่ตรงแบบ อนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ อนุกรมฟูรีเยร์
 ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- MA 132 Calculus for Science 2 3 (3-0-6)
 Prerequisite: MA 131 Calculus for Science 1
 Improper integral; infinite series; power series; Taylor series; Fourier series; functions of several variables; limit and continuity of functions of several variables; partial derivative.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 หรือ
 คศ 102 แคลคูลัส 2
 เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัด
 ฉากและระบบพิกัดเชิงขั้ว อินทิกรัลสามชั้นในระบบพิกัดฉาก พิกัดทรงกลมและระบบพิกัด
 ทรงกระบอก
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- MA 233 Advanced Calculus 1 3 (3-0-6)
 Prerequisite: MA 132 Calculus for Science 2 or
 MA 102 Calculus 2
 Analytic geometry in 3-spaces of several variable functions; double integration in rectangular coordinate and polar coordinate systems; and triple

สืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์ ระบบประสาท และพฤติกรรมของสัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ และเนื้อเยื่อที่พบในพืช สรีรวิทยาพืช การเจริญเติบโตของพืช

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์)

BI 102 Principal of Biology Laboratory 1 (0-3-1)
Prerequisite : None
Introduction to Biology laboratory, microscopy, biomolecules, structure and function of cells, the movement of substances through - out the cell, cell division, respiration and cell metabolism, biodiversity, ecosystem, symmetry, shape direction and tissues of animals, animal reproduction and growth, animal behavior and nervous system, structure and function of plant cells and tissues, plant physiology and growth.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self study 1 hour/week)

ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ความรู้พื้นฐานทางด้าน กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น ฟิสิกส์อาเซียน
(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

PH 109 Basics Physics 3 (3-0-6)
Prerequisite : None
The fundamental of mechanics, oscillators and wave, thermodynamic, fluid mechanics, electric field, magnetic field, sound, light optic, modern physics and physics with ASEAN.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self study 6 hours /week)

ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ปฏิบัติการฟิสิกส์ด้านกลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น
(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

PH 110	Basics Physics Laboratory Prerequisite : None Physics Laboratory of Mechanics, Oscillators and Wave, Thermodynamic, Fluid Mechanics, Electric Field, Magnetic Field, Sound, Light Optic, Modern Physics. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
คม 101	หลักเคมี 1 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว สารละลาย และคอลลอยด์ ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส อุณหพลศาสตร์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 101	Principles of Chemistry 1 Prerequisite: None Stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solution and colloid, solid, chemical equilibria, acid-base, chemical thermodynamics. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คม 102	ปฏิบัติการเคมี 1 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี เทคนิคต่าง ๆ ในการปฏิบัติการทางเคมี การคำนวณเลขนัยสำคัญ ปริมาณสารสัมพันธ์ การคำนวณร้อยละผลผลิต การคำนวณร้อยละองค์ประกอบในของผสม การเตรียมแก๊สและการหาค่าคงที่ของแก๊ส การหา	1 (0-3-1)

น้ำหนักโมเลกุลของสารจากการลดลงของจุดเยือกแข็ง การวัดค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลาย การไทเทรตระหว่างกรดและเบส สมดุลเคมี และความร้อนของปฏิกิริยา

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 102 Chemistry Laboratory 1 1 (0–3–1)

Prerequisite: None

Safety in chemistry laboratory, general knowledge of chemicals, techniques in chemistry laboratory, significant figure and calculation, stoichiometry, calculation of percentage yield and composition of substance in mixture, gas preparation and determination of gas constant, molecular weight determination by freezing point depression, pH measurement, acid-base titration, chemical equilibrium and heat of reactions.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 103 หลักเคมี 2 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: คม 101 หลักเคมี 1 และ

คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1

จลนพลศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์เบื้องต้น สารชีวโมเลกุล เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 103 Principles of Chemistry 2 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 101 Principles of Chemistry 1 and

CH 102 Chemistry Laboratory 1

Chemical kinetics, electrochemistry, periodic table and properties of elements, representative elements, transition elements and complex compound, nuclear chemistry, introduction to organic chemistry, biomolecules, introduction to polymer chemistry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 1 (0–3–1)

วิชาบังคับก่อน: คม 101 หลักเคมี 1 และ

คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาอัตราเร็วของปฏิกิริยา ไฟฟ้าเคมีของเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออน และแอนไอออน ปฏิบัติการของโลหะทรานซิชัน ปฏิบัติการของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมพอลิเมอร์อย่างง่าย

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 104 Chemistry Laboratory 2 1 (0–3–1)

Prerequisite: CH 101 Principles of Chemistry 1 and

CH 102 Chemistry Laboratory 1

Practical laboratories for determination of rate of reaction, electrochemistry of galvanic and electrolytic cells, qualitative analysis of cation and anion, reaction of transition metal, reaction of organic compound, basic preparation of polymer.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

สถ 301 หลักสถิติ 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับสถิติพรรณนาและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปรกติ การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ST 301 Principles of Statistics 3 (3–0–6)

Prerequisite: None

Review concepts of descriptive statistics and probability, probability distribution, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing for parameters, analysis of variance, simple linear regression analysis and simple correlation.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- กลุ่มวิชาเอกบังคับ

คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ 2 (2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย แนวทางในการควบคุมและการจัดการสารเคมีอันตราย การป้องกันมลพิษ เทคโนโลยีที่สามารถควบคุมสารพิษจากอุตสาหกรรม ชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน การใช้เทคโนโลยีเพื่อทำความสะอาดสารพิษ มาตรฐานสากลเกี่ยวกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO) และกรณีศึกษา

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 200 Hazardous Chemicals and Toxic Substances Management 2 (2-0-4)
 Prerequisite: None

Knowledge of hazardous chemical and toxic substances, strategies for hazardous chemical control and management, pollution prevention, applicable technologies to control industrial toxic substances, workplace occupational health and safety (OHS), use of technologies for cleaning up toxic substances, environmental management system and international standards (ISO), and case studies.

(Lecture 2 hours, Practice 0 hour, Self Study 4 hours/week)

คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ
 คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2

การประมวลผลข้อมูลและความคลาดเคลื่อนทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร รวมทั้งเทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ หลักการแยกสารโดยการสกัด การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดของแข็ง-ของเหลวและการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 211 Analytical Chemistry 1 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and
 CH 104 Chemistry Laboratory 2

Data processing and errors in chemical analyses. Gravimetry and volumetry; including fundamental techniques for quantitative chemical analyses. Principle of chemical extraction, solvent extraction, solid-liquid extraction and basic chromatographic techniques.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2

ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก และการวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2

Practical laboratories for quantitative analysis; gravimetric and volumetric analyses, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for solvent extraction and some fundamental chromatographic techniques; paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ

คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1

ทฤษฎี หลักการของเทคนิคไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ เช่น วิธีโพเทนชิโอเมตรี คอนดักโทเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี คลอมบ์เมตรี โวลแทมเมตรี และการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้อง

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 213	Analytical Chemistry 2 Prerequisite: CH 211 Analytical Chemistry 1 and CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1 Theory and principle of electroanalytical techniques; potentiometry, conductometry, electrogravimetry, coulometry, voltammetry and their related applications. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3–0–6)
คม 214	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ เช่นวิธีโพเทนชิโอเมตรี โพเทนชิโอเมตริกไทเทรชัน คอนดักโทเมตรี คูลอมบ์เมตรี โพลารोगราฟี ไซคลิกโวลแทมเมตรี สตรีปปิงโวลแทมเมตรี และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0–3–1)
CH 214	Analytical Chemistry Laboratory 2 Prerequisite: CH 211 Analytical Chemistry 1 and CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1 Practical analytical laboratory techniques using electroanalytical instruments and devices; potentiometry, potentiometric titrations, conductometry, coulometry, polarography, cyclic voltammetry, stripping voltammetry and applications of the electroanalytical instruments. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0–3–1)
คม 251	เคมีอินทรีย์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	3 (3–0–6)

การศึกษาการเกิดพันธะ ไฮบริไดเซชัน และโครงสร้าง ของสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกประเภท การเรียกชื่อ และสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยา การแทนที่ของนิวคลีโอไฟล์ที่คาร์บอนที่อิ่มตัว ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการจัด และการเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 251 Organic Chemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and
CH 104 Chemistry Laboratory 2

Studies of Bonding hybridization and structure of organic compounds, classification, nomenclature and properties of organic compounds, stereochemistry, organic reaction mechanisms, nucleophilic substitution at saturated carbon, addition reaction, elimination reaction and functional group interconversion of organic compounds.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ
คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยโครมาโทกราฟี การสกัด การตกผลึก การระเหิด และการกลั่น การศึกษา สเตอริโอเคมี กลไก และการระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์จากปฏิกิริยาการแทนที่ การจัด การเพิ่ม รีดักชัน ออกซิเดชัน ของสารอินทรีย์ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and
CH 104 Chemistry Laboratory 2

Laboratory studies of physical properties and organic chemistry techniques; crystallization, melting point and boiling point determinations, Sample purification techniques by chromatography, extraction, crystallization, sublimation

and distillation. Studies in stereochemistry, mechanism and identification from substitution, elimination, addition, reduction and oxidation reactions of alkane, alkene, alkyne, alkyl halide, alcohol, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivative.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

การศึกษาโครงสร้าง ปฏิกิริยา กลไกและการสังเคราะห์สมัยใหม่ ของสารประกอบคาร์บอนิล สารประกอบคอนจูเกต สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก และสารประกอบ แอโรมาติก รวมถึงบทนำเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ของคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 253 Organic Chemistry 2 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1 and

CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1

Studies of structure, synthesis, reaction and mechanism of carbonyl compounds, conjugated compounds, nitrogen compounds, heterocyclic compounds, aromatic compounds. Introduction to the organic chemistry and properties of carbohydrates, amino acids and lipids.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

การศึกษาเทคนิคปฏิบัติการ ปฏิกิริยาเคมีและการสังเคราะห์สมัยใหม่ กลไก การแยก และการระบุเอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ ของสารประกอบคาร์บอนิล อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน แอโรมาติก กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ ฟีนอล คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1 and
CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1

Laboratory studies in experimental techniques of modern organic chemistry and syntheses, stereochemistry, mechanism separation and identification of carbonyl compounds, aldehyde, ketone, amine, aromatic, carboxylic acid and their derivative, carbohydrates, amino acids and lipids.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

อุณหพลศาสตร์ ความร้อน งาน พลังงาน การถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ ตัวแปรสถานะ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานเสรีกิบส์ ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ตัวแปรพาร์เซียลโมลาร์ และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารละลาย กฏวิภาค แผนภาพวิภาค สมดุลเคมี สารละลายสมบรูณ์แบบและไม่สมบรูณ์แบบ ชนิดของของแข็ง ระบบผลึก และโครงสร้างผลึก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 261 Physical Chemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principle of Chemistry 2 and
CH 104 Chemistry Laboratory 2 and
MA 131 Calculus for Science 1

Thermodynamics; heat, work, energy, transfer of energy between system and surrounding, reversible and irreversible processes, state variables, enthalpy, entropy, Gibbs free energy, partial molar variable and thermodynamics of solution. Phase rule, phase diagram, chemical equilibrium, ideal and non-ideal solution, types of solid, crystal system and crystal structure.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self-Study 6 hours/week)

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

ปฏิบัติการเครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อวัดสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์ แผนภาพวัฏภาค และสารละลาย การวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย อิเล็กโทรไลต์ การหาเอนทัลปีของปฏิกิริยาเคมีโดยอาศัยกฎของเฮสส์ การหาความร้อนโมลาร์ของสารละลาย การสร้างแผนภาพวัฏภาค การหาอุณหภูมิวิกฤตของสารละลาย การหาปริมาตรโมลาร์บางส่วน และการวัดค่าความร้อนของปฏิกิริยาโดยใช้บอมบ์แคลอริเมทรี

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principle of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2 and

MA 131 Calculus for Science 1

Practical laboratories for physical chemistry using apparatus and basic techniques to measure physical properties related to thermodynamics, phase diagram and solution. Determination of conductivity of electrolyte solution, enthalpy of chemical reaction by using Hess's law, molar heat of solution, construction of phase diagram, critical solution temperature, partial molar volume and heat of reaction measurements by bomb calorimetry.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self-Study 1 hour/week)

คม 300	การใช้สเปกโทรเมทรีพิสูจน์เอกลักษณ์สารเคมี วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ทฤษฎีการดูดกลืนแสงของสารเคมี ส่วนประกอบของเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี วิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทร สโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรเมทรี รวมทั้งการวิเคราะห์เอกลักษณ์ทางโครงสร้างของสารอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ รวมถึงสารจำพวกวัสดุศาสตร์และโพลิเมอร์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 300	Spectrometric Identification of Chemical Compounds Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 Theory of chemical compounds light absorption, the composition of spectroscopic instruments, the method of organic compound identification using spectroscopic instruments; UV-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry, including analysis and characterization of inorganic compound, biomolecular compound, natural product, materials and polymer compound. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คม 311	เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมของแสง ปริมาณวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเบียร์-แลมเบิร์ต เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโทร โฟโทมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโทรฟลูออโรมิเตอร์ แอ็บซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ อิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์ เอกซ์เรย์สเปกโตรมิเตอร์ ทฤษฎีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีเช่นแก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมทั้งการประยุกต์ในการวิเคราะห์ทางเคมี	3 (3-0-6)

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 311 Instrumental Chemical Analysis 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 211 Analytical Chemistry 1 and

CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1

Electromagnetic radiation properties and light spectrum, quantitative analyses based on electromagnetic radiation absorption, Beer-Lambert's Law, spectroscopic instrumentations; ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrometer, spectrofluorometer, absorption spectrometer, emission spectrometer, X-ray spectrometer. Theory and instrumental of chromatography; as gas chromatography and high performance liquid chromatography; their applications in chemical analysis.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1 (0–3–1)

วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ

คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1

ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์ อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ เฟลมอิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมถึงการประยุกต์ใช้ทางเคมี

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory 1 (0–3–1)

Prerequisite: CH 211 Analytical Chemistry 1 and

CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1

Practical laboratories for the instrumental analyses including ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrometer, spectrofluorometer, atomic absorption spectrometer, flame-emission spectrometer, gas chromatograph and high performance liquid chromatograph; their applications in chemical analysis.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 323 ชีวเคมี 1 3 (3-0-6) วิชาบังคับก่อน: ชว 101 หลักชีววิทยา และ ชว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 องค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต บัฟเฟอร์ โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ทางชีวภาพ ของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก การทำงานของเอนไซม์ โคเอนไซม์และวิตามิน หลักการเมตาบอลิซึม (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	CH 323 Biochemistry 1 3 (3-0-6) Prerequisite: BI 101 Principal of Biology and BI 102 Principal of Biology Laboratory and CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 Chemical composition of living organism, buffer, chemical structure and biological function of biomolecules, carbohydrate, amino acids and proteins, enzyme activity, coenzyme and vitamins, principle of metabolism. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
---	---

คม 324	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 วิชาบังคับก่อน: ชว 101 หลักชีววิทยา และ ชว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 เทคนิคเบื้องต้นในปฏิบัติการชีวเคมี คณิตศาสตร์สำหรับชีวเคมี การเตรียมบัฟเฟอร์ การทดสอบด้วยวิธีสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน ไขมัน กรดนิวคลีอิก ศึกษาการทำงานของเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ และสารยับยั้ง (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0-3-1)
CH 324	Biochemistry Laboratory 1 Prerequisite: BI 101 Principal of Biology and BI 102 Principal of Biology Laboratory and CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 Basic techniques in biochemistry laboratory, mathematics for biochemistry, preparation of buffer, spectrometry for quantitative and qualitative analysis of important biomolecules; carbohydrate, amino acids, proteins, lipids, nucleic acid studies of the enzyme, enzyme kinetics and inhibitor. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
คม 325	ชีวเคมี 2 วิชาบังคับก่อน: คม 323 ชีวเคมี 1 และ คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	3 (3-0-6)

บทนำของเมตาบอลิซึม ชีวพลังงานศาสตร์ เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต วิถีไกลโคไลซิส วัฏจักรเครบส์ วิถีเพนโทสฟอสเฟต วิถีกลูโคนีโอจีนีซิส เมตาบอลิซึมของไกลโคเจน เมตาบอลิซึมของไขมัน กระบวนการออกซิเดชันกรดไขมัน เมตาบอลิซึมของกรดอะมิโน วัฏจักรยูเรีย การสลายและการสังเคราะห์กรดอะมิโน เมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก การสร้างและการสลายเพียวรีนและไพริมิดีน การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก การสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมเมตาบอลิซึม เทคโนโลยีของชีวโมเลกุล

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 325 Biochemistry 2 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 323 Biochemistry 1 and

CH 324 Biochemistry Laboratory 1

Introduction to metabolism bioenergetics carbohydrate metabolism glycolysis pathway Krebs cycle pentose phosphate pathway gluconeogenesis glycogen metabolism lipid metabolism fatty acid oxidation amino acid metabolism urea cycle catabolism and biosynthesis of amino acids nucleic acid metabolism catabolism and anabolism of purine nucleotide and pyrimidine nucleotide nucleic acid synthesis and translation control of metabolic processes biomolecule technology.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 323 ชีวเคมี 1 และ

คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1

ปฏิบัติการการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ น้ำตาล พอลิแซ็กคาไรด์ กรดอะมิโน โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก วิตามินที่ละลายในน้ำ และวิตามินที่ละลายในไขมัน ชีวพลังงานของเซลล์และการยับยั้ง อัตราเร็วของปฏิกิริยาที่เร่งโดยเอนไซม์ การแยกสารโดยเทคนิคต่าง ๆ เช่น โครมาโทกราฟี และอิเล็กโตรโฟรีซิส

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 326	Biochemistry Laboratory 2 Prerequisite: CH 323 Biochemistry 1 and CH 324 Biochemistry Laboratory 1 Practical laboratories for qualitative and quantitative analysis of biomolecules including sugar, polysaccharide, amino acid, protein, lipid and nucleic acid, water and fat soluble vitamins; bioenergy of cell and inhibition, rate of the reaction catalyzed by enzyme, separation techniques by chromatography and electrophoresis. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0–3–1)
คม 331	เคมีอนินทรีย์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติฟิสิกส์ ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ ธาตุแทรนซิชัน แลนทาไนด์และแอกทิไนด์พันธะเคมี ทฤษฎีเบื้องต้นของเคมีโคออร์ดิเนชัน โครงสร้างผลึก เคมีสภาวะของแข็ง สมมาตรโมเลกุลและกลุ่มจุด (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)
CH 331	Inorganic Chemistry 1 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and CH 104 Chemistry Laboratory 2 Electronic structure of atom, periodic properties, representative elements, transition elements, lanthanides and actinides, chemical bonding, fundamental theory of coordination chemistry, crystal structure, solid state chemistry, molecular symmetry and point group. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3–0–6)
คม 332	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0–3–1)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการบรรจุของผลึก สมมาตรของโมเลกุลและกลุ่มจุด การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ ปฏิบัติการและการประยุกต์ใช้ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน
(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 332 Inorganic Chemistry Laboratory 1 1 (0–3–1)
Prerequisite: CH103 Principles of Chemistry 2 and
CH 104 Chemistry Laboratory 2
Practical laboratories of crystal packing, molecular symmetry and point group, synthesis and characterization of inorganic compound, qualitative and quantitative analysis, reaction and applications of coordination compound.
(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 333 เคมีอนินทรีย์2 3 (3–0–6)
วิชาบังคับก่อน: คม 331 เคมีอนินทรีย์1 และ
คม 332ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์1
ตัวแทนของกลุ่มและกลุ่มจุด สเปกโทรสโกปีของการสั่น อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี โมสบาตสเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี ยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี เสถียรภาพทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์สเปกตรัมอิเล็กตรอน ปฏิบัติการและกลไกของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน และลักษณะเฉพาะกรด-เบส ของบรอนสเตดและลิวอิส
(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 333 Inorganic Chemistry 2 3 (3–0–6)
Prerequisite: CH 331 Inorganic Chemistry 1 and
CH 332 Inorganic Chemistry Laboratory 1
Representative of group and point group with vibrational spectroscopy, infrared spectroscopy, Raman spectroscopy, mössbauer spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, UV-visible spectroscopy, kinetic and thermodynamic stabilities of inorganic compound,

electronic spectra, reaction, mechanism of transition metal complex and characteristic acid-base of Brønsted and Lewis.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 334 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : คม 331 เคมีอนินทรีย์1 และ

คม 332 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ สมบัติแม่เหล็ก การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของสารเชิงซ้อนโลหะทรานซิชัน (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 334 Inorganic Chemistry Laboratory 2 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 331 Inorganic Chemistry 1 and

CH 332 Inorganic Chemistry Laboratory 1

Practical laboratories of synthesis and characterization of inorganic compound, magnetic property, qualitative and quantitative analysis of transition metal complexes.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2

จลนพลศาสตร์เคมี อัตราปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ซับซ้อน ปฏิกิริยาในสารละลาย สมดุลเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เคมีพอลิเมอร์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 361 Physical Chemistry 2 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and

MA 132 Calculus for Science 2

Chemical kinetics, rate of reaction, reaction mechanism, complex reaction, reaction in solution, chemical equilibrium, gas and kinetic theory of gas, polymer chemistry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 362	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 การทดลองเกี่ยวกับการหาค่าคงที่อัตรา การหาอันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การหาค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0-3-1)
CH 362	Physical Chemistry Laboratory 2 Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and MA 132 Calculus for Science 2 Practical laboratories for determination of rate constant, order of reaction and equilibrium constant, molecular weight determination of polymer by viscometry, determination of activation energy of reaction and to study of effect of temperature on reaction rate. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self-Study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
คม 363	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ	3 (3-0-6)

คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1

กลศาสตร์ควอนตัม สมบัติของอนุภาคและคลื่น สมการคลื่น อนุภาคในกล่อง ตัวกวดแกว่งฮาร์มอนิก ตัวหมุนเกร็ง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีควอนตัมในอะตอมอย่างง่ายและอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว ค่าความตึงผิวและความตึงระหว่างผิว โครงสร้างและสมบัติของไมเซลล์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 363	Physical Chemistry 3	3 (3-0-6)
	Prerequisite: CH 361 Physical Chemistry 2 and CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 and MA 233 Advanced Calculus 1	
	Quantum mechanics, properties of particles and waves, wave equation, particle in a box, harmonic oscillator, rigid rotor, application of quantum theory in simple atoms and multi-electron atoms. Colloid chemistry and surface chemistry; surface tension and interfacial tension, structure and of properties of micelles.	
	(Lecture 3 hour, Practice 0 hours, Self-Study 6 hour/week)	
คม 491	สัมมนา	1 (0-2-1)
	วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร การศึกษาค้นคว้างานวิจัย การนำเสนอและอภิปรายในหัวข้อทางเคมีที่สนใจ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
CH 491	Seminar	1 (0-2-1)

Prerequisite: as approved by program committee

A research study, presentation and discussion on interesting topic in chemistry.

(Lecture 0 hour, Practice 2 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอหัวข้อวิจัยที่สนใจและสอดคล้องกับวิชาเอกเลือกที่เน้นเฉพาะทาง ซึ่งเป็นผลงานที่แสดงออกถึงองค์ความรู้อย่างแท้จริงในเรื่องที่ทำการวิจัย การพัฒนาความคิดแบบอิสระ และความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การเขียนอธิบายอย่างชัดเจนและกะทัดรัด

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 496	Undergraduate Thesis	6 (0-18-0)
--------	----------------------	------------

Prerequisite: as approved by program committee

The independent study and presentation of specific and relevant field of chemistry that can enrich knowledge and understanding of student research interest; students will have demonstrated competencies in writing and being expected to present an approved undergraduate thesis containing the specifications required for bachelor research.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour/week)

วท 497 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา และผ่านการอบรมเตรียมความพร้อม

ก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

การปฏิบัติงานจริงเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานในสถานประกอบการที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อเนื่อง นักศึกษาจะต้องผ่านการอบรม เตรียมความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ต้องจัดทำรายงาน ผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และนำเสนอผลงานในการสัมมนาระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา หรือ อาจารย์นิเทศ หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 497 Co-operative Education 6 Credits

Prerequisite : Approval by the Curriculum Committee that the proposed work study relates to the major field of study and; students are required to pass a minimum 30-hours preparation session.

The minimum practical work experience will consist of 16 weeks in a workplace in which the work is related to the major field of study of the student; students are required to pass a minimum 30-hours preparation session prior to their placement in a selected workplace; students are required to submit a report of their work study placement education and give a presentation in a seminar in the presence of their classmates and academic advisors at the end of the course.

(Minimum practice of 16 weeks)

วท 498 การเรียนรู้อิสระ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

การวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจมีการฝึกอบรมเพื่อเสริม สร้างความรู้ในการทำวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพได้ตามความเหมาะสม ภายใต้การกำกับดูแลของ อาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ นักศึกษาต้องเขียนโครงการหรือโครงร่างการเรียนรู้อิสระ ส่งรายงาน ฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานภายใน 1 ภาคการศึกษา

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 498 Independent Study 6 Credits

Prerequisite : Approval by the Curriculum Committee that the proposed Independent Study is related to the student's major field of study.

- กลุ่มวิชาเอกเลือก

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

คม 411 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ

คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

การเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคนิคการสกัดของด้วยเฟสของแข็ง และการสกัดด้วยไมโครฟลูอิดิกส์ของแข็ง ทฤษฎีและหลักการของการวิเคราะห์โดยเครื่องมือและเทคนิคขั้นสูง ไฮสเอกคลูชัน โครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน แคปิลลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง-แมสสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์ทางเคมีรังสีและไอโซโทปกัมมันตรังสี การวิเคราะห์เชิงความร้อน การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการประยุกต์ใช้งาน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 411 Advanced Instrumental Chemistry Analysis 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and

CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory

Sample preparation techniques such as solid phase extraction and solid phase microextraction. Theory and principle of advanced chromatographic techniques such as size exclusion chromatography, supercritical fluid chromatography, ion exchange chromatography, capillary electrophoresis, gas chromatography-mass spectrometry, liquid chromatography-mass spectrometry, radiochemical and radioisotopes analyses, thermal analyses, electron microscope analyses including their applications.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2 และ

คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2

มนุษย์และสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาของมลพิษในสิ่งแวดล้อม การประเมินและการวิเคราะห์มลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ กระบวนการจัดการและการ

กำจัดกากของเสียทางเคมี กฎหมายทางสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบความผิดต่อสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชนและการระงับข้อพิพาทสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 412 Environmental Chemistry 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 213 Analytical Chemistry 2 and

CH 214 Analytical Chemistry Laboratory 2

Human and environment, natural resources reservation, environmental problems evaluation and analyses of soil, water and atmospheric pollutions, chemical-waste process control and management, current law and regulations regarding the environment, including environmental liabilities, public participation and dispute resolution for environmental and natural resources.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 413 เซ็นเซอร์ทางเคมี 3 (2–3–5)

วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ

คม 311 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ขั้วไฟฟ้าเลือกเฉพาะและออปโทดส์ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโวลแทมเมทรี เซนเซอร์เชิงแสง เซนเซอร์ทางเคมีแบบจิว การจัดการสัญญาณของเซนเซอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 413 Chemical Sensors 3 (2–3–5)

Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and

CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory

Sensors and transducer, ion selective electrodes, optodes and voltammetric method of detections, optical chemical sensors, miniaturized chemical sensors, sensor signal processing and relative practical laboratories.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มชีวเคมี

คม 421	ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ สารเคมีในสิ่งแวดล้อมที่มาจากเทคโนโลยีการเกษตร โรงงานอุตสาหกรรม และ ธรรมชาติ ผลกระทบและการควบคุม แนวทางป้องกันและควบคุมมลพิษในสิ่งแวดล้อม โครงสร้างทาง เคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ วัฏจักรและการกระจายในโซ่อาหาร (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 421	Biochemistry of Environmental Toxicants Prerequisite: CH 103 Chemistry 2 and CH 104 Chemistry Laboratory 2 and Chemical environmental toxicants from agro technology, industrial and natural; effect, protection and controlling of chemical toxicants on biological sciences, chemical structure of important environmental toxicants, toxic cycle and distribution in food chain. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คม 426	ชีวเคมีการเกษตร วิชาบังคับก่อน: คม 323 ชีวเคมี 1 และ คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1 ชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ทั้งในด้านการผลิต การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีหลังเก็บเกี่ยวของผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งหลักการและ เทคนิคการวิเคราะห์สารสำคัญในการเกษตร วิถีเมตาบอลิซึมของผลผลิตทุติยภูมิจากการสร้าง พลังงานของพืชและสัตว์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 426	Agricultural Biochemistry Prerequisite : CH 323 Biochemistry 1	3 (3-0-6)

CH 324 Biochemistry laboratory 1

Biochemistry related on plant and animal agriculture including production, breeding and postharvest active compound principal and analytical technique in agricultural secondary metabolite pathway.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 427 ชีวเคมีทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 323 ชีวเคมี 1 และ

คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี โดยเน้นถึงสมบัติเชิงหน้าที่ของน้ำตาลและโพลีแซคคาไรด์ กรดอะมิโนและพอลิเปปไทด์ กรดไขมันและลิพิด กรดนิวคลีอิก สารประกอบฟีนอล และสารอื่นๆ ในผลิตภัณฑ์ทางด้านเคมีภัณฑ์ โภคภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเกษตร

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)

CH 427 Biochemistry in Technology and Agroindustry 3 (3-0-6)

Prerequisite : CH 323 Biochemistry 1

CH 324 Biochemistry laboratory 1

Relationship of physical and chemical properties to their functionality or functional properties of sugars and polysaccharides, amino acids and polypeptides, fatty acids and other lipids, nucleic acids, phenolic compounds and other biomolecules in various chemical products, consumer products, agricultural products and agro industrial technology products

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มเคมีอินทรีย์

คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 333 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

การอ่านชื่อและสเตอริโอเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน พันธะโคออร์ดิเนตโคเว
เลนต์การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 432 Coordination Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 333 Inorganic Chemistry 2 and

CH 334 Inorganic Chemistry Laboratory 2

Nomenclature and stereochemistry of coordination compound,
coordinate covalent bond, synthesis and reaction of coordination compound

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 433 เคมีซูพราโมเลกุลาร์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 และ

คม 334 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2

รายวิชานี้เน้นหลักการพื้นฐานของเคมีซูพราโมเลกุล เคมีของโฮสต์-เกสต์ อันตรกิริยา
แบบอ่อน อิทธิพลของอันตรกิริยาซูพราโมเลกุลต่อโครงสร้างผลึก และการประยุกต์ใช้ในหลากหลาย
แขนง โดยมีเคมีโคออร์ดิเนชันเป็นบทนำพื้นฐานของซูพราโมเลกุลของโลหะ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 433 Supramolecular Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 333 Inorganic Chemistry 2 and

CH 334 Inorganic Chemistry Laboratory 2

This course focuses on the basic concepts of supramolecular
chemistry, host-guest chemistry, weak interactions, influences of supramolecular
interactions on crystal structures and applications in various fields, coordination
chemistry is introduced as a background to metal-based supramolecular systems.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self study 6 hours/week)

คม 434 โครงสร้างและการประยุกต์ใช้สารประกอบอินทรีย์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 333 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์และสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ การออกแบบผลึก การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ เคมีพื้นผิว วัสดุอินทรีย์สมัยใหม่ และการประยุกต์ใช้สารประกอบอินทรีย์สำหรับไบโอเซนเซอร์ ตัวเร่งปฏิกิริยา และสิ่งแวดล้อม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 434 Structure and Applications of Inorganic Compounds 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 333 Inorganic Chemistry 2 and

CH 334 Inorganic Chemistry Laboratory 2

Relationship between the structure of inorganic compounds and their properties, crystal design, inorganic compounds synthesis, surface chemistry, modern inorganic materials and applications of inorganic compounds for biosensor, catalyst, and environment.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มเคมีประยุกต์

คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

บทนำเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยวิธีต่างๆ การวัดน้ำหนักโมเลกุล และการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การศึกษาโครงสร้างทางเคมี การศึกษาสมบัติทางกายภาพและความสามารถในการละลาย การเตรียมพอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาที่มีกลไกที่ต่างกัน การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ และสารเติมแต่งในพอลิเมอร์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 441 Introduction of Polymer Science 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

Introduction to polymer science, characterizations of polymer by using different techniques, determination of molecular weight and molecular weight distribution, identification of chemical structure, study of physical and dissolution properties, preparation of polymers by different reaction mechanisms, polymer application and polymer additives.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดน้ำหนักโมเลกุลและความหนาแน่นของพอลิเมอร์ การศึกษาโครงสร้างทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการละลาย การเตรียมพอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบอิมัลชัน และแบบแขวนลอย

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 442 Laboratory of Polymer Science 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

Practical laboratories for the determination of molecular weight and density of polymer, studies of chemical structure, physical and dissolution properties, preparation of polymer by emulsion and suspension polymerizations.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

การกำเนิดของน้ำมันดิบ วิธีการกลั่นแยกและการแยกด้วยวิธีทางกายภาพอื่น องค์ประกอบทางเคมีของปิโตรเลียม ผลิตภัณฑ์ของปิโตรเลียม การทดสอบคุณภาพน้ำมัน การปรับปรุงคุณภาพ และการเพิ่มผลิตภัณฑ์ของน้ำมัน เคมีภัณฑ์ของปิโตรเลียม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

- CH 443 Chemistry and Technology of Petroleum 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and
 CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

The source of petroleum, the method of separation by physical properties, the chemical components of petroleum, product of petroleum, the test of quality of oil, the modification and the increasing product of petrochemical.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- คม 444 เคมีอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 331 เคมีอนินทรีย์ 1 และ
 คม 332 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 และ
 คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1

การประยุกต์ใช้หลักการเคมีอนินทรีย์และหลักการเคมีเชิงฟิสิกส์ในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมโลหะเบื้องต้น การวิเคราะห์สินแร่โลหะ การเตรียมสินแร่ในกระบวนการถลุงโลหะ การถลุงโลหะ อุตสาหกรรมแก้วเบื้องต้น การเกิดแก้ว กระบวนการลดความเครียดคงค้างในแก้ว กระบวนการผลิตเซรามิก และการเกิดสีในเคลือบ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

- CH 444 Industrial Chemistry 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 331 Inorganic Chemistry 1 and
 CH 332 Inorganic Chemistry Laboratory 1 and
 CH 261 Physical Chemistry 1 and
 CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1

Application of Inorganic Chemistry and Physical Chemistry principle on general metal industries, analysis of metal ores, ores preparation for smelting process, smelting process, glass industries, glass formation, stress relief process in glass industries, general ceramic industries and coloured glaze.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มเคมีอินทรีย์

คม 450 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

การศึกษารายงานการวิจัยใหม่ ๆ ในขอบเขตที่กำหนดให้ประเมินผลของหลักเกณฑ์วิธีการผลการทดลอง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง วิเคราะห์ วิวิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็นใหม่ ๆ และเขียนรายงานในเนื้อหาทางเคมีอินทรีย์

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 450 Special Topics in Organic Chemistry 2 (2-0-4)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

Study the new research articles in specific area, evaluate, analyze and criticize the results, and write an organic chemistry report.

(Lecture 2 hours, Practice 0 hour, Self Study 4 hours/week)

คม 451 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

การศึกษาปฏิกิริยาแอลคิลเลชันของคาร์บอน ปฏิกิริยากับนิวคลีโอไฟล์ของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบไม่อิ่มตัว ปฏิกิริยาการจัด ปฏิกิริยาออกซิเดชัน และรีดักชัน ปฏิกิริยาการเปิดวง เคมีเชิงแสงของคีโตน โอลิฟิน และแอโรมาติก การหากลไกของปฏิกิริยา อินเทอร์มีเดียตที่ว่องไวต่อปฏิกิริยา เช่น คาร์บอนแรดิคัล คาร์โบแคทไอออน คาร์แบนไอออน คาร์บินไอออน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 451	Organic Chemistry Synthesis	3 (3-0-6)
	Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2	
	The study of alkylation of carbon reaction, nucleophilic reaction of carbonyl compounds, the addition reaction of unsaturated compounds, the elimination reaction, the oxidation-reduction reaction and ring opening reaction, photochemistry of ketone, olefins and aromatic compounds. The method to find chemical reaction mechanism, the active intermediate such as carbon radical, carbocation, carbanion, carbenion.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	
คม 452	เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	
	การจำแนกสาร การแยกสาร การศึกษาสารธรรมชาติ การศึกษาสารเทอร์พีน สเตียรอยด์ กรดไขมัน และสารที่เกี่ยวข้องน้ำตาล สารคาร์โบไฮเดรต อัลคาลอยด์ และสารที่ไม่ใช่ อัลคาลอยด์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ศึกษาปฏิกิริยาของแสงที่มีต่อสารธรรมชาติบางชนิด (ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
CH 452	Organic Chemistry of Natural Products	3 (3-0-6)
	Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2	
	Classification, isolation, studies of natural products; terpenes; steroid; fatty acid and polyketide; carboaromatic; alkaloid and non-alkaloid with nitrogen constitutes, photoreaction on some natural compounds.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	
	กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	
คม 460	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
	วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	

การศึกษารายงานการวิจัยในหัวข้อที่กำหนดให้ วิเคราะห์ และวิจารณ์เกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษา และเขียนรายงานสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยทางเคมีเชิงฟิสิกส์
(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 460 Special Topics in Physical Chemistry 2 (2-0-4)

Prerequisite: CH 361 Physical Chemistry 2 and

CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2

Focus on studying assigned topic of recent research article, analysis and discussion of assigned topics, and writing summary reports concerning research topics in physical chemistry.

(Lecture 2 hours, Practice 0 hour, Self Study 4 hours/week)

คม 463 นิวเคลียร์และเคมีรังสี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ

คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2

เคมีและฟิสิกส์ของการเกิด การแยกและการชี้เฉพาะของสารกัมมันตรังสี พฤติกรรมของสารกัมมันตรังสีที่เกิดจากธรรมชาติ และที่สังเคราะห์ได้ การสังเคราะห์และสมบัติทางเคมีนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้ธาตุกัมมันตรังสีทางเคมี

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 463 Nuclear and Radiochemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 361 Physical Chemistry 2 and

CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2

Chemistry and physics of formation, separation and identification of radioactive substances, natural and synthetic radioactivity, synthesis and nuclear property, nuclear reactor and chemical applications of radioactive elements.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 464	การทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุ	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	
	เทคนิคการวิเคราะห์ และการทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ วัสดุประกอบ และวัสดุนาโน เพื่อศึกษาสมบัติเชิงกล สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อน สมบัติพื้นผิว ความจุความร้อน อุณหภูมิการสลายตัว อุณหภูมิในการเกิดผลึก กลไกการสีกกร่อนและการป้องกันการสีกกร่อนของวัสดุ	
	(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	

CH 464	Physical Properties Testing of Materials	3 (3-0-6)
	Prerequisite: CH 261 Physical Chemist 1	
	Analytical techniques and physical property tests of metal, ceramic, polymer, composite and nanomaterial to study mechanical property, physical property, thermal property, surface property, heat capacity, degradation temperature, crystallization temperature, corrosion mechanism and protection of materials.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	

- กลุ่มวิชาเอกเลือกระดับบัณฑิตศึกษา (สำหรับโปรแกรมก้าวหน้า)

คม 511	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มุมมองและวิธีการคิดรวบยอดทางเคมีวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ โดย เน้นเทคนิคร่วมสมัยสำหรับใช้ในงานวิจัย ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า โครมาโทกราฟี สเปกโทรสโกปี วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีนิวเคลียร์ กระบวนการเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ที่สำคัญ และ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (2-3-5)
CH 511	Advanced Analytical Chemistry Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory or as approved by program committee Scope and integrated thinking for the instrumental chemical analysis; emphasis on modern research instrumental techniques such as electrochemical analysis, chromatography, spectroscopy, nuclear and radiochemistry; some important sample preparation methods and their relevance laboratory practices also included. (Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)	3 (2-3-5)
คม 521	ชีวเคมีขั้นสูง 1 วิชาบังคับก่อน: คม 325 ชีวเคมี 2 และ คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร การควบคุมกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์สิ่งมีชีวิต กระบวนการเชิงลึกทาง ชีวเคมีของการแสดงออกของสารพันธุกรรม กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช กลไกการทำงานของ สารชีวโมเลกุลในกระบวนการมองเห็น การส่งสัญญาณสื่อสารกระแสประสาท การทำงานของ กล้ามเนื้อ การขับถ่ายของเสียและการทำงานของไต การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบทบาทของสาร	3 (3-0-6)

ปฏิชีวนะต่อสิ่งมีชีวิต กระบวนการสังเคราะห์เซคันดารีเมแทบอไลต์ของสิ่งมีชีวิต ความเป็นพิษ และการควบคุมสารพิษจากเชื้อราและจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 521 Advanced Biochemistry 1 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 325 Biochemistry 2 and

CH 326 Biochemistry Laboratory

or as approved by program committee

The course focuses on advanced concepts of metabolism, stressing the regulation and interdependency of pathways; in addition to deepening specific understanding of catabolic and anabolic pathways and developing the ability to analyze and predict metabolic effects; photosynthesis, communication agent, the cardiovascular, respiratory, lymphatic, digestive, urinary, and reproductive systems are also included; secondary metabolites as well as biochemical toxicology that pertain to human health and the environment are introduced.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 522 ปฏิบัติการวิธีการทางชีวเคมี 1 (0–3–1)

วิชาบังคับก่อน: คม 325 ชีวเคมี 2 และ

คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ปฏิบัติการชีวเคมีโดยทดลองกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่เป็นสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ ด้วยเทคนิควิธีการ และเครื่องมือทางชีวเคมี เพื่อแยกสารและทำสารต่าง ๆ ให้บริสุทธิ์ หรือมีความเข้มข้นมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการประยุกต์ใช้กับเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 522 Laboratory Methods in Biochemistry 1 (0–3–1)

Prerequisite: CH 325 Biochemistry 2 and

CH 326 Biochemistry Laboratory

or as approved by program committee

Introduction to biochemical experimental methods of studying chemical and properties of the biological molecules; the techniques include the separation, identification, and characterization of biomolecules.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 531 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 และ

คม 334 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี โมเลกุลและผลึกของสารอนินทรีย์ เคมีของโลหะแทนซี
ชั้น ความเสถียรและกลไกปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อน สมบัติของสารประกอบเชิงซ้อนและ
ความสำคัญของสารเหล่านี้ต่อระบบสิ่งแวดล้อมและระบบทางชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 531 Advanced Inorganic Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 333 Inorganic Chemistry 2 and

CH 334 Inorganic Chemistry Laboratory

or as approved by program committee

Atomic structure and chemical bonding, molecules and crystal of inorganic compounds, chemistry of transition metals, thermodynamic and mechanism reactions of complex compound, properties and importance of compound to environment and biological system.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 541 ปฏิบัติการสังเคราะห์พอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาต่างๆ เช่น การเติม การควบแน่น โคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ชนิดแบบต่าง ๆ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่าง ๆ เช่น แบบสารละลาย แวนดอย อิมัลชัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)

CH 541 Polymer Synthesis 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 441 Introduction to Polymer Science or
as approved by program committee

Preparation of polymers by different reactions such as addition polymerization, condensation polymerization and co-ordination. Mechanisms of polymerization reaction. Techniques of polymer preparation such as solution, suspension and emulsion.

(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)

คม 542 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาและวิธีต่าง ๆ การศึกษากลไกของปฏิกิริยาการสังเคราะห์ พอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ที่เตรียมได้ การวัดสมบัติของพอลิเมอร์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)

CH 542 Polymer Science Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 441 Introduction to Polymer Science or
as approved by program committee

Preparation of polymers by different reactions and techniques. Mechanisms of polymerization reaction. Characterizations of polymer and determination of polymer properties.

(Lecture 0 hour Practice 3 hours Self-study 1 hour/week)

คม 551	กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ วิชาบังคับก่อน: คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หลักการของปฏิกิริยาเคมีพื้นฐาน จำนวนโมเลกุลที่เข้าทำปฏิกิริยา ปริมาณสาร สัมพันธ์ การทำนายผลิตภัณฑ์ และทิศทางการสลายตัวของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคการใช้ไอโซโทป ติดตามปฏิกิริยา และหาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 551	Organic Reaction Mechanism Prerequisite: CH 451 Advance Organic Chemistry or as approved by program committee Concept of elementary reactions, study the molecularity, stoichiometry, predicting the chemical products and routes of degradation of organic compounds by using isotopes to follow the reactions and determining rate of step reactions. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คม 561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง วิชาบังคับก่อน: คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส ทฤษฎีของอุณหพลศาสตร์ พลังงานเสรีของกิบส์และ สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์ของสารละลาย สมดุลระหว่างเฟส สารละลายอิเล็กโทรไลต์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 561	Advanced Physical Chemistry Prerequisite: CH 363 Physical Chemistry 3	3 (3-0-6)

or as approved by program committee

Kinetics theory of gas, thermodynamics Gibb's free energy and chemical equilibrium, thermodynamic of solution, phase equilibrium, electrolyte solution and electrochemistry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

วิทยาศาสตร์นาโนทางเคมี และเทคโนโลยีนาโนทางเคมี การสังเคราะห์และการหา
ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโนโดยเครื่องเอ็กซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
แบบส่องกราด การประยุกต์ และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาของวัสดุนาโน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 565 Nanochemistry and Nanotechnology in Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 363 Physical Chemistry 3

or as approved by program committee

Chemical nanoscience and technology, synthesis and characterization
of nanomaterials by X-ray diffractometer (XRD), scanning electron microscope (SEM);
applications and utilization for solving problem of nanomaterials.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 591 การศึกษาปัญหาพิเศษ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ

คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553 2536 2531
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2544 2540
3.	อาจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ปิโตรเคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549 2544 2542
4.	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Bristol, UK มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555 2548 2546
5.	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พิษวิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2544 2539

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	La Trobe University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2541 2538
2.	อาจารย์	นางอัจฉรา แก้วกล้า	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2541 2538
3.	อาจารย์	นางสาวเพชรลดา กันทาดี	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2545 2542
4.	อาจารย์	นายนเร ฝิวนิม	Ph.D. B.Sc.	Chemical Engineering and Advanced Materials Chemistry (Honor)	Newcastle University, UK The Australian National University, Australia	2555 2548

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายนันท์ฤทธิ์ โชคถาวร	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Food Toxicology ชีวเคมี เคมี	Ehime University, Japan มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538 2528 2524
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุณณณ	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547 2538 2534
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	La Trobe University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2541 2538
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Analytical Chemistry เคมี เคมี	University of Wales Swansea, UK มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2544 2539
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวธวัชรรัตน์ รัตนเดชาเนคินทร์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry อินทรีย์เคมี เคมี	Mississippi State University, USA มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2549 2534 2529
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2544 2540
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553 2536 2531
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวฐิติพรรณ อิมสุข	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2546 2544
9.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวชุติมา คงจรรยา	Ph.D. M. Agr. Sc. วท.ม. วท.บ.	Molecular Biology Molecular Biology วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ศึกษาศาสตร์-ชีววิทยา	Victoria University, Australia The University of Melbourne, Australia มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2555 2546 2535 2531
10.	อาจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ปิโตรเคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549 2544 2542
11.	อาจารย์	นางสาวอนรรฆอร	ปร.ด.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ	2550

		ศรีไสยเพชร	วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวเคมี เทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตร	จอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ	2545 2541
ที่	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จาก	ปีพ.ศ.
12.	อาจารย์	นายธานินทร์ แดงวาร์มย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีวิเคราะห์ เคมี ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2550 2546 2541
13.	อาจารย์	นางอัจฉรา แก้วกล้า	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2541 2538
14.	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Bristol, UK มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555 2548 2546
15.	อาจารย์	นายวัชร ชุ่มมงคล	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555 2550 2547
16.	อาจารย์	นายเนเร ผิวนิม	Ph.D. B.Sc.	Chemical Engineering and Advanced Materials Chemistry (Honor)	Newcastle University, UK Australian National University, Australia	2555 2548
17.	อาจารย์	นางสาวเพชรลดา กันหาดี	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2545 2542
18.	อาจารย์	นางสาววิรินทร์ดา ทะปะละ	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2552 2550
19.	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พิษวิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2544 2539
20.	อาจารย์	นางสาวนิรวรรณ ธรรมขันธุ์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีวิเคราะห์และเคมี อินทรีย์ประยุกต์ เคมี	University of Aberdeen, UK มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2559 2548 2544
21.	อาจารย์	นางสาวปิยธิดา กล้าภู	Ph.D.	Chemistry	University of California,	2559

			M.A.	Chemistry	USA	2558
			วท.บ.	เคมี	University of California, USA มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553
22.	อาจารย์	นายอนุกุล บุญเลิศ	Ph.D.	Chemistry	Oregon State University, USA	2560
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
23.	อาจารย์	นางสาวกัญญา บุตรราช	วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2536
			วท.บ.	ศึกษาศาสตร์-เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2530
24.	อาจารย์	นางพิมพ์พร	วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
		มนเทียรอาสน์	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2529

3.2.4 อาจารย์พิเศษ

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1.	อาจารย์	นายชำนาญ แสงภักดี	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Material Science การประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศธร้อนเคมี	University of Corolado, USA มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550 2538 2536
2.	พันตำรวจโทหญิง	นางสาวภาณุชนาถ จ่านงเพียร	รป.ม. วท.บ.	รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิตเคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2556 2544
3		นายณรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีประยุกต์ เคมีประยุกต์ เคมี	มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	2556 2551 2544

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (สหกิจศึกษา การเรียนรู้อิสระ หรือการฝึกงานต่างประเทศ)

การฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ในสาขาวิชาเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความรู้และประสบการณ์ให้นักศึกษา โดยเป็นการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการเรียนรู้อิสระ หรือการฝึกปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษา เพื่อฝึกปฏิบัติงานทางด้านเคมี ในสถานประกอบการ หรือในหน่วยงานราชการ เช่น โครงการหลวง กองพิสูจน์หลักฐาน กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิชาการเกษตร สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การดูแลของอาจารย์นิเทศก์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 1) ประยุกต์ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเข้าไปเพิ่มความชำนาญในวิชาชีพ สามารถคิดวิเคราะห์ ค้นคว้า และวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- 2) ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต เพิ่มภาวะผู้นำในการทำงาน รู้จักการคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และเข้าใจบรรยากาศวิชาชีพ
- 3) แก้ปัญหาเฉพาะหน้าในการทำงาน และคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อลดปัญหาการทำงาน และเพิ่มศักยภาพของบุคลากรในแผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางแก้ไข ร่วมกันกับผู้บังคับบัญชาชั้นต้นได้
- 5) สื่อสารกับผู้มาใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เหมาะสมกับระดับการทำงาน

4.2 ช่วงเวลา

การเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม สามารถดำเนินกิจกรรมในภาคฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 หรือภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4 จำนวนไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยนับเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการเรียนรู้อิสระ ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

- 1) การฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยจัดระหว่าง เดือนเมษายน ถึง เดือนพฤษภาคม อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 9 สัปดาห์
- 2) การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในโรงงานหรือห้องปฏิบัติการของรัฐบาล โดยจัดในเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน หรือระหว่าง เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ รวมเวลา 16 สัปดาห์ จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

3) การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาจัดใน เดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน รวมเวลา 16 สัปดาห์ จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

4) การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาจัดใน เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ รวมเวลา 16 สัปดาห์ จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5) ในภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ของชั้นปีที่ 4 ตามความเห็นชอบของผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

การทำโครงการหรืองานวิจัย หรือสหกิจศึกษา หรือฝึกงานต่างประเทศ มีกำหนดให้ดำเนินการวิจัยให้เสร็จสิ้นภายในชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา ภายใต้การดูแลและแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้โครงการหรืองานวิจัยควรสอดคล้องกับสาขาวิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะที่ต้องการให้มีรูปแบบตามที่หลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยฯ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำการวิจัย จัดให้นักศึกษา ทำงานวิจัย ตามโจทย์ที่สนใจ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบรายงาน และวาจา โดยจัดให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยโดยมีอาจารย์สอบประเมินผลไม่ต่ำกว่า คน 3 รวมทั้งการประเมินผลรายวิชาสหกิจศึกษาที่มีผู้ประกอบการภายนอกร่วมประเมินด้วย

ในรายวิชาการเรียนรู้อิสระ และรายวิชาการค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะได้ดำเนินการวิจัย หรือศึกษาตามความสนใจ ความถนัด ภายใต้การดูแลและแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา การเรียนรู้อิสระ มีการกำหนดให้เขียนเป็นโครงการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน นำเสนอรายงานผล อภิปรายและการประเมินผล ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษาตามความสนใจ ความถนัด ภายใต้การดูแล และแนะนำจากคณาจารย์ในคณะ มีการกำหนดให้เขียนเป็นแผนการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน การนิเทศงาน นำเสนอรายงานผลอภิปราย และการประเมินผล ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษา

ในรายวิชาการศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ นักศึกษาจะต้องไปศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ขั้นตอนการดำเนินการประกอบด้วย การเสนอโครงการศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรม การรายงานผลในลักษณะของรายงานทางวิชาการ ทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1) กำหนดให้เขียนเป็นโครงการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน นำเสนอรายงานผล อภิปรายและการประเมินผล ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษาตามความสนใจ ความถนัด ภายใต้การดูแล และแนะนำจากคณาจารย์ในสาขาวิชา มีการกำหนดให้เขียนเป็นแผนการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน นำเสนอแผนโครงการ

2) นำเสนอผล อภิปราย และการประเมินผล ในลักษณะของรายงานทางวิชาการ และวาจา ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษา ทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.3 ช่วงเวลา

ในภาคการศึกษาที่ 1 หรือ ภาคการศึกษาที่ 2 ของแผนการศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวน 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อกำกับดูแล และควบคุมการศึกษาให้เป็นไปตามความสนใจ ความถนัดของนักศึกษา โดยให้นักศึกษามีการทดสอบความรู้พื้นฐานทั้งในด้านวิชาการและทักษะการปฏิบัติงานทางเคมี

5.6 กระบวนการประเมินผล

ให้นักศึกษานำเสนอผล อภิปราย และการประเมินผล ในลักษณะของรายงานทางวิชาการ และวาทะ ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษาโดยมีอาจารย์สอบประเมินเข้าร่วมพิจารณาให้เสร็จสิ้นในภาคการศึกษานั้น ๆ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

4.1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. บัณฑิตที่มีทักษะเป็นเลิศ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งวิชาการ	กลยุทธ์ 1. มีการวางแผนการจัดทำกิจกรรมโครงการนักศึกษาให้เกี่ยวข้องกับด้านวิชาการ บริการสาธารณะ และกีฬานันทนาการ 2. การจัดทำฐานข้อมูลนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อการสร้างนักศึกษาให้มีคุณลักษณะตามเป้าหมาย 3. นำระบบ Competency มาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะนักศึกษา 4. ใช้ฐานข้อมูลในการจัดกลุ่มนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงสู่การจำแนกนักศึกษาที่ต้องการพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ เป็นกลุ่มๆ 5. การสื่อสารประชาสัมพันธ์กิจกรรมนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร 6. บูรณาการกิจกรรมนักศึกษาทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย วิชาการ จิตบริการ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งเสริมให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และกล้าแสดงออก 7. มุ่งสร้างบัณฑิตให้มีความเข้มแข็งทางวิชาการ เพื่อให้เกิดการยอมรับจากภายนอก
2. ด้านภาวะผู้นำ	กลยุทธ์ 1. ส่งเสริมให้นักศึกษารู้หลักในการบริหารจัดการเช่น 5ส 5W1H เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ 2. สร้างชมรมให้เป็นเวทีในการส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสาร การแสดงออก และการเขียน 3. สอนให้นักศึกษารู้จักหลักคิด หลักทฤษฎี และหลักปฏิบัติมาใช้ในการจัดทำกิจกรรมเชิงวิชาการ และ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
	บริการชุมชน 4. นำแนวคิดการจัดการความรู้มาใช้ในการสร้างบรรยากาศทางวิชาการภายในมหาวิทยาลัย 5. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะและมีประสบการณ์กับชุมชน และการเป็นผู้มีจิตสาธารณะ 6. การบริหารองค์ความรู้ที่นักศึกษาต้องรู้ เก่งสหสาขาวิชาการ มีการต่อยอดความรู้ 7. สนับสนุนให้นักศึกษามีกระบวนการติดและถ่ายทอดมีความเป็นเลิศ และมีวินัย 8. สร้างกิจกรรมกึ่งวิชาการ เพื่อเสริมสร้างภาวะความเป็นผู้นำ
3. ด้านความเป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรม	กลยุทธ์ 1. พัฒนาช่องทางการสื่อสารด้านคุณธรรมที่เหมาะสมและทันสมัย ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และกิจกรรมโฮมรูม 2. ส่งเสริมให้มีการนำคุณธรรมสู่การปฏิบัติ ผ่านการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในกิจกรรมวิชาการ 3. จัดให้มีกิจกรรม/การประกวดที่เกี่ยวข้องกับการนำคุณธรรมมาปฏิบัติได้จริง
4. ความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ	กลยุทธ์ 1. ส่งเสริมทักษะด้านภาษาเพื่อรองรับการเปิดเสรีทางการศึกษา ด้วยการจัดการเรียนการสอน การสัมมนาด้วยวิทยากรชาวต่างชาติ โดยใช้ภาษาอังกฤษ 2. พัฒนากิจกรรมนอกห้องเรียนด้านภาษาให้มากขึ้น และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มนักศึกษา 3. เชื่อมโยงภาษากับงานวิชาการให้เป็นหนึ่งเดียวกับการมอบหมายงาน การนำเสนอในชั้นเรียนด้วยภาษาอังกฤษ 4. จัดสรรทรัพยากรเพื่อการพัฒนาศูนย์ภาษาและศูนย์เรียนรู้ของคณะ
5. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	กลยุทธ์

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
	1. พัฒนาฐานข้อมูลและการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ 2. พัฒนาโปรแกรมให้เป็น Interactive และห้องเรียนเสมือน 3. การสร้างแรงจูงใจให้กับศิษย์เก่าเข้ามามีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน

4.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความยึดมั่นความดีงามในทางวิชาการ ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละและมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
- 3) เคารพสิทธิของผู้อื่น คำนึงถึงความเสมอภาค รวมถึงระเบียบและกฎเกณฑ์ในสังคม

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) เปิดโอกาสให้นักศึกษาจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม และแสดงถึงการมีเมตตา กรุณา และความเสียสละ
- 2) ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาและการส่งงานภายในเวลาที่กำหนด
- 3) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติ หรือ กรณีตัวอย่าง
- 4) ปลุกฝังให้นักศึกษาแต่งกายและปฏิบัติตนให้เหมาะสม ถูกต้องตามตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 5) สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติหรือ กรณีตัวอย่าง

- 6) เชิญวิทยากรผู้มีประสบการณ์หรือผู้นำทางศาสนาต่างๆบรรยายพิเศษเกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรมที่ศาสนิกชนพึงปฏิบัติ
- 7) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่หน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยจัด
- 8) จัดกิจกรรมยกย่องนักศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์ต่อสังคมและกิจกรรมส่งเสริมการปลูกฝังจิตวิญญาณในการถือประโยชน์สังคมเป็นที่ตั้ง
- 9) การประพุดิตนเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ในด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำไม่ว่าจะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม
- 3) ประเมินจากบุคคลภายนอกที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของนักศึกษาโดยใช้แบบสำรวจหรือการสัมภาษณ์
- 4) ประเมินจากการให้คะแนนการเข้าห้องเรียนและการส่งงานตรงเวลา
- 5) ประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
- 6) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง
- 7) ประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมและจริยธรรม
- 8) ประเมินจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดประเด็นที่เกี่ยวข้อง
- 9) ประเมินจากจำนวนนักศึกษาที่ทำการทุจริตในการสอบ
- 10) ประเมินจากการสัมภาษณ์นักศึกษาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมขณะที่มีการเรียนการสอนของอาจารย์ และการประพุดิตนเป็นแบบอย่างที่ดี

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาที่ศึกษา
- 2) มีความสามารถในการบูรณาการเนื้อหาในสาขาวิชาชีพและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 3) มีความสามารถประเมินค่า โดยอาศัยข้อเท็จจริงในการตัดสินใจ

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การสอนหลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย สถานการณ์จำลอง บทบาทสมมติ เป็นต้น และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและซักถามข้อสงสัย
- 2) การค้นคว้าและทำรายงานทั้งเดี่ยวและกลุ่มตามหัวข้อที่เป็นปัจจุบันและผู้เรียนมีความสนใจ
- 3) การอภิปรายเป็นกลุ่มโดยนำเนื้อหาที่เรียนมาประสมประสานกับเนื้อหาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 4) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาสถานนอกสถานที่
- 5) การเชิญผู้มีประสบการณ์มาบรรยายและทำรายงานสรุปประเด็นความรู้ที่ได้รับ
- 6) การจัดศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมการเรียนรู้
- 7) จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์และวิพากษ์ ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการสอบย่อย และให้คะแนน
- 2) ทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค
- 3) ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้ค้นคว้า
- 4) ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน
- 5) ประเมินจากรายงานผลการศึกษาดูงานนอกสถานที่
- 6) ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนในห้องเรียน
- 7) ประเมินจากแบบประเมินความรู้ที่จัดเตรียมไว้สำหรับนักศึกษาที่เข้าใช้บริการศูนย์การเรียนรู้

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีความสามารถเชิงคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ อย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ไปบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาได้
- 3) มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมองค์ความรู้ใหม่ได้/

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มอบหมายงานที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ได้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสมุ่งความรู้ในการแก้ไขปัญหา เช่น การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) หรือ การจัดทำโครงการ (Project Based Learning)
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสมุ่งความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ เช่น การฝึกปฏิบัติงานจริง การทำกรณีศึกษา การอภิปรายกลุ่ม การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เป็นต้น
- 4) มอบหมายให้ผู้เรียนทำรายงานค้นคว้าข้อมูลในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาบูรณาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Research-Based Learning)

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากการทดสอบทั้งการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- 2) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว เช่น โครงการหรืองานวิจัยที่มอบหมาย
- 3) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 4) ประเมินผลจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีจิตสำนึกต่อภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) มีความสามารถในการปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 3) มีภาวะการเป็นผู้นำ ช่วยเหลือผู้อื่นและแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น การระดมความคิดเห็น การอภิปราย หรือการสัมมนาเกี่ยวกับประเด็นที่นักศึกษาสนใจ

- 2) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและองค์กร การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร การปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อม การยอมรับผู้อื่น เป็นต้น
- 3) กำหนดการทำงานกลุ่มโดยให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นผู้นำกลุ่ม สมาชิกกลุ่มและผู้รายงานผล
- 4) ปลุกฝังให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับในงานกลุ่ม
- 5) เปิดโอกาสให้นักศึกษาทุกคนได้เสนอความคิดเห็น โดยการจัดอภิปรายและเสวนา งานที่ได้รับมอบหมายให้ค้นคว้า
- 6) ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- 2) ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ผู้สอนในการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม ภาวะการณ์เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- 3) ประเมินจากผลงานของกลุ่มและผลงานของผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ทำงาน
- 4) ประเมินจากการรายงานหน้าชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา
- 5) ประเมินผลจากแบบประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม
- 6) ติดตามการทำงานกลุ่มของนักศึกษาเป็นระยะ โดยการสัมภาษณ์และบันทึก พฤติกรรมเป็นรายบุคคล
- 7) สังเกตพฤติกรรมจากการระดมความคิดเห็น การอภิปรายหรือการสัมมนาและบันทึก ผลการประเมิน

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีความสามารถเลือกใช้ทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารที่เหมาะสม
- 2) มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ติดต่อสื่อสาร จัดการ และนำเสนอข้อมูลได้

- 3) มีความสามารถนำเทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ได้

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการฝึกทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งการพูด การฟังและ การเขียน
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ให้นักศึกษามีโอกาสค้นคว้า เรียบเรียงข้อมูล พร้อมการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และสามารถนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการนำนำเทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้
- 6) มอบหมายงานที่ต้องค้นคว้าหาข้อมูลเชิงตัวเลขและนำเสนองานที่ต้องมีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและข้อมูลเชิงตัวเลข
- 7) มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินจากกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่จัดในห้องเรียน เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบย่อย
- 2) ประเมินจากผลงานของผู้เรียนทั้งรูปแบบการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียนและรายงานที่เป็นรูปเล่ม
- 3) ประเมินจากเทคนิคที่นำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ด้านความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป															
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์															
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○
ศท 022 อารยธรรมโลก	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○	●	●	
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	●	●		●	●		●	●		●	●		●	●	●
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	●	●	○	●	●		●	○		●	●		●	●	
กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○
ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ	○	●	●	●	○	○	●	○		●	●	○	○	●	○
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์															
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	●	●		●	○		○	●		●	●		○	●	
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	●	●	○	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	●	●	●	●	●		○	●		●	●		○	●	
ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	●	●	○	●	○		●	○		●	●	○	●	○	
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○	●	●	
- กลุ่มวิชาภาษา															
ศท 031 การใช้ภาษาไทย	○	●	○	●	○	●	●	○		●	●	○	●	●	
ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	●	●	○	●	○		●	○		●	○		●	○	
ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ด้านความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์															
ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○
ศท 014 การสืบค้นสารสนเทศเพื่อ การศึกษา	○	●	○	●		●	●	○		●	●	○	●	●	
วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	●	●	○	●			●	○		●	●			●	
วท 102 การพัฒนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	○	●			●	○		●	●			●	
วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	○	●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●	●	○
วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	○	●	○	●		○	○	●		●	●	○	○	●	●
พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	○	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ที่สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) กำหนดวิธีการเพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนได้มีคุณธรรมและจริยธรรม
- 2) จัดการเรียนการสอนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) จัดการสอนเน้นการคิดวิเคราะห์ การสร้างผลผลิตและมองเห็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมและหาแนวทางแก้ไข
- 4) จัดการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมประเพณี

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) ใช้การสังเกตพฤติกรรม
- 2) การประเมินตนเอง
- 3) การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น
- 4) การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- 4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) จัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผ่านการจัดสื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม และใช้สื่อทัศนูปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ
- 2) การจัดการสอนโดยเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นวิธีการให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์
- 3) จัดการสอนแบบบรรยายและอภิปราย เพื่อถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือระดมความคิดเห็นในเรื่องที่เกี่ยวกับบทเรียน
- 4) จัดการสอนแบบสาธิต ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สังเกตขั้นตอนการปฏิบัติด้วยการเห็นตัวอย่าง พร้อมทั้งการอธิบาย และให้ผู้เรียนได้ฝึกทำหรืออภิปราย ซักถามไปพร้อมกัน

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) ใช้การสอบข้อเขียน
- 2) การสอบปากเปล่า
- 3) การสอบปฏิบัติ
- 4) การนำเสนอรายงานและโครงงาน
- 5) การประเมินผลงานวิจัยในวิชาโครงงาน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

- 3) มีความรู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) จัดการสอนแบบเน้นกรณีปัญหา ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิด และดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการและแหล่งเรียนรู้ ด้วยตนเองภายใต้การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน ผ่านการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ
- 2) จัดการสอนแบบเน้นสมรรถนะ มุ่งเน้นวิธีการปฏิบัติพร้อมกับการฝึกปรือองค์ความรู้ จนผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้พร้อมทั้งมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง ผ่านการจัดการเรียนการสอนในห้องบรรยาย และการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม
- 3) การสอนแบบเน้นสมรรถนะ เพื่อวิธีการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้พร้อมทั้งมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้การสอบข้อเขียน
- 2) การสอบปากเปล่า
- 3) การสอบปฏิบัติ
- 4) การร่ำเอนรายงานและผลงาน
- 5) การสังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) จัดการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และพัฒนางานจากความคิดเห็นโดยสะท้อนผ่านการทดสอบความคิดกับผู้ร่วมงานและถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน
- 2) จัดการสอนให้ผู้เรียนสร้างผลงานและพัฒนางานเพื่อเกิดความคิดใหม่และเน้นความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ใช้การสังเกตพฤติกรรม
- 2) การประเมินตนเอง
- 3) การประเมินจากการทำงานกลุ่มและงานที่มอบหมาย
- 4) การประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการประมวลผล การแก้ไขปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดการสอนแบบเน้นกรณีปัญหา ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิด และดำเนินการเรียนรู้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเองภายใต้การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน
- 2) จัดการสอนแบบสัมมนา อภิปรายพอร์ม แบบกลุ่มย่อย แบบโต้วาที ผ่านการใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ใช้การสอบข้อเขียน
- 2) การสอบปากเปล่า
- 3) การสอบปฏิบัติ
- 4) การแสดงความคิดเห็นในขณะร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

5) จากการทำแบบฝึกหัดและงานที่ได้รับมอบหมาย หรือการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา	คุณธรรมและจริยธรรม					ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
หมวดวิชาเฉพาะ																			
- กลุ่มวิชาแกน																			
ศศ 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	●	●	○			●	●			●	●	○	●	○		●	●	○	○
คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1		●				●				●			●	○		○	○		
คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2		●				●				●			●	○		○	○		
คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1		●				●				●			●	●		●	○		
ขว 101 หลักชีววิทยา	●	●	●			●	●	●		●	●		○	○	○	●	●	●	
ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	●	●	●			●	●	●		●	●		●	●	○	●	●	●	
ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●	○			●	●	○		●	●	○	●	○	○	○	○	●	
ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●	●			●	○	○		●	○	○	●	●	○	●	●	●	
สส 301 หลักสถิติ	●	○				●				●			●	●		○	●	●	
คม 101 หลักเคมี 1	●	●	○	○	○	●	●			●	●		●			●	○	○	○
คม 102 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	●	●	○	○	○	●	●			●	●		●	○	○	●	●	●	○
คม 103 หลักเคมี 2	●	●	○	○	○	●	●			●	●		●			●	○	○	○
คม 104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	●	●	○	○	○	●	●			●	●		●	○	○	●	●	●	○
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ																			
คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	●	○		●	●	●	●
คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	●	●	○			●	●			●	○		●			●	●	●	●
คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	●	●	●	○	○	●	●	●		●	●		●			●	●		
คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2	●	●	○			●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●	○
คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	●	●	○			●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●
คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●	●	○			●	●	○	○	●	○		●	○		●	○	○	○
คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	●	●				●	●	○		●	●		●			●	●	○	
คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	●	●	○			●	●	○	○	●	○		●	○		●	○	○	○
คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	●	●	○	○	○	●	●			●	●		●	○		●	●	●	
คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○		●	●	○	●
คม 300 การใช้สเปกโทรเมทรีพิสูจน์เอกลักษณ์สารเคมี	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●		●	○		●	●	○	
คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	●	●	○			●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●	○

คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	●	●	○		●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○
คม 323 ชีวเคมี 1	●	○			○	●	●	●		●	●		●			○	○	●	●
คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	●	●	●		○	●	●	○		●	○		●	○		●	○		

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรมและจริยธรรม					ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
คม 325 ชีวเคมี 2	●	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●
คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2	●	●	○	○	○	●	●			●			●	○	○	●	○	○	●
คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	○	●		○		●	●			●	●		○			●	●		
คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●
คม 333 เคมีอินทรีย์ 2	○	●	○	○		●	●			●	●		○			●	●		
คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	●	●		●	●	●	●			●	●		●	●	○	●	●	●	●
คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	●	●	○	○	○	●	●			●	●		●	○		●	●	●	
คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○		●	●	●	●
คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○		●	●	●	●
คม 491 สัมมนา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●			●	●	●	●
คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยาศาสตร์	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วท 497 สหกิจศึกษา หรือ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●
วท 499 การศึกษา หรือฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
- กลุ่มวิชาเอกเลือก																			
คม 411 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง	●	○	○			●	●	●	○	●	○		○	○		●	●	○	○
คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม	●	●	○			●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○
คม 413 เซนเซอร์ทางเคมี	●	●	○			●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○
คม 421 ชีวเคมีของสารพิษใน สิ่งแวดล้อม	●	○			○	●	●	●		●	●		●			○	○	●	●
คม 426 ชีวเคมีการเกษตร	●	○			○	●	●	●		●	●		●			○	○	●	●
คม 427 ชีวเคมีทางเทคโนโลยีและ อุตสาหกรรมเกษตร	●	○			○	●	●	●		●	●		●			○	○	●	●
คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน	○	●	○	○		●	●			●	●		○			●	●		
คม 433 เคมีซูพราโมเลกุลาร์	○	●	○	○		●	●			●	●		○			●	●		
คม 434 โครงสร้างและการประยุกต์ใช้ สารประกอบอินทรีย์	○	●	○	○		●	●			●	●		○			●	●		

คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●
คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●
คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของ ปิโตรเลียม	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○		●	○	○	●	●	●	○
คม 444 เคมีอุตสาหกรรม	●			●		●	●	●		●	●		●			○	●	○	○
คม 450 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	●	●	○	○	○	●	●	○		●	●		●	●		●	●	●	
คม 451 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	●	●	○	○	○	●	●	○		●	●		●	●		●	●	●	
คม 452 เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ	●	●	○	○	○	●	●	○		●	●		●	●		●	●	●	
คม 460 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○		●	●	●	●
คม 463 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○		●	●	●	●
คม 464 การทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ ของวัสดุ	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○		●	●	●	●

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรมและจริยธรรม					ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
คม 511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	●	○	○			●	●	●		●	●	○	●	●	○	●	●	●	
คม 521 ชีวเคมีขั้นสูง	●	●				●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●		
คม 522 ปฏิบัติการวิธีการทางชีวเคมี	●	●	●			●	●	●		●	●		●	●	●	●	●		
คม 531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●					●	●			●			●			●			
คม 541 ปฏิบัติการสังเคราะห์พอลิเมอร์	●	●	○			●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
คม 542 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	●	●	●			●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	
คม 551 กลไกการเกิดปฏิกิริยาของ สารอินทรีย์	●	●				●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	
คม 561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	●	○				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
คม 565 วิทยาศาสตร์นาโนและ เทคโนโลยีนานาทางเคมี	●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
คม 591 การศึกษาปัญหาพิเศษ	●	○				●	●			●			●			●	○	○	○

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ใช้หลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2556 ข้อ 12 การวัดผลและประเมินผลการศึกษา โดยกำหนดความหมายดังนี้

อักษรระดับคะแนน	ระดับผลการเรียน	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม	4.0
B ⁺	ดีมาก	3.5
B	ดี	3.0
C ⁺	ค่อนข้างดี	2.5
C	ปานกลาง	2.0
D ⁺	ค่อนข้างอ่อน	1.5
D	อ่อน	1.0
F	ตก	0.0

นอกจากอักษรระดับคะแนนข้างต้นแล้ว ผู้สอนอาจใช้อักษรอื่น เพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดง ผลการศึกษา โดยมีความหมายดังนี้

อักษร	ความหมาย
S	ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบผ่าน
U	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน
I	ไม่สมบูรณ์
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟัง โดยไม่มีการประเมินผลและมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา
Op	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุดให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่หลักสูตรกำหนด

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

(1) เมื่อรายวิชาตัดเกรดเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือกรรมการระดับอื่นตามความเหมาะสม พิจารณากระบวนการประเมิน และให้เกรดในรายวิชานั้น ถ้าผิดสังเกต เช่น มี A หรือ F หรือ I มากเกินไป ให้บันทึกและรายงานผลต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อนรายงานต่อกรรมการประจำคณะ

(2) กรรมการประจำคณะจัดประชุมพิจารณาเกรด โดยบรรจุเรื่องการทวนสอบให้เป็นวาระพิจารณาการรายงานผลจาก ข้อ 1

(3) กรรมการประจำคณะ อาจพิจารณาให้อาจารย์ประจำรายวิชาทวนการให้เกรด

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะที่นักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) จัดทำข้อสอบมาตรฐานสำหรับรายวิชาที่มีผู้สอนร่วมกันหลายคน

(2) การประเมินผลแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะก่อนการประกาศผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ

- การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

- การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

- การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสรดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

- การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้มีการเสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

- ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

- ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ

- ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

- ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

- ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ

(ก) จำนวนโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาเองและวางขาย

(ข) จำนวนสิทธิบัตร

(ค) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ

(ง) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ

(จ) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

- ติดตามผลการประเมินจากภาวะการดำเนินงานของบัณฑิตที่ตรงกับสาขาวิชาและความพึงพอใจของบัณฑิตต่อการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน

- สืบหาความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตในด้านความรู้ความสามารถและการทำงานในสถานประกอบการ

- สืบหาความคิดเห็นจากสถาบันอื่น ๆ ในด้านความรู้ ความพร้อมหรือคุณสมบัติอื่นที่จำเป็นของบัณฑิตที่จบการศึกษาแล้วไปศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้น

- สืบหาความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ของบัณฑิตจากคณาจารย์และผู้ใช้บัณฑิต

- จัดสัมมนาผู้ประกอบการ/ผู้ใช้บัณฑิตของมหาวิทยาลัย ทั้งในภาพรวม และของสาขาวิชา

- สืบหาความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ของบัณฑิตจากผู้ใช้บัณฑิต และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- การประเมินจากศิษย์เก่า-ศิษย์ปัจจุบัน ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วยการประเมินจากผู้ปกครอง

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ และได้รับการเสนอชื่อให้รับปริญญา จะต้องมีความคุณสมบัติดังนี้

3.1 ต้องเรียนรายวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับอักษร I และหรือ Op

3.2 ต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.3 ต้องได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า 2.00

3.4 กรณีหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้า ผู้สำเร็จการศึกษาจะต้องมีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าไม่น้อยกว่า 3.50 ทุกภาคการศึกษา หนึ่ง ในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวหน้า หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษานึงมีผลการเรียนต่ำกว่า 3.50 จะถือว่าผู้นั้นขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวหน้า

3.5 ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดี

3.6 ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย และหรือหนี้สินอื่น ๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรู้

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 มีการปฐมนิเทศ และอบรมพัฒนาวิชาชีพครูให้แก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจถึงบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ และนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ตลอดจนหลักสูตรที่สอน
- 1.2 จัดทำระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) ให้กับคณาจารย์ใหม่
- 1.3 จัดทำคู่มือคณาจารย์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานให้คณาจารย์
- 1.4 คณะจัดให้มีการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ และนโยบาย ระบบการทำงานต่าง ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องของคณะ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดผลและการประเมินผล
- 2) ให้ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียนและการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา
- 3) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนาเชิงวิชาการเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- 4) สนับสนุนให้มีการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่องวิจัยในชั้นเรียน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์พัฒนาผลงานเพื่อเพิ่มศักยภาพตามตำแหน่งงาน เช่น การประชุมวิชาการ
- 2) ส่งเสริมให้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ และเพิ่มพูนความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ
- 3) ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการด้านวิชาการและวิชาชีพ กับพันธกิจด้านการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการ
- 4) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์จัดทำผลงานเพื่อขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ
- 5) มีการให้ความรู้ด้านจรรยาบรรณอาจารย์ และควบคุมดูแลให้คณาจารย์ถือปฏิบัติ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ตลอดระยะเวลาที่การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว โดยหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ ซึ่งได้พิจารณาตามเกณฑ์ดังกล่าว 4 ข้อ

1.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน ดังต่อไปนี้

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ไพศาลสุทธิชล	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553 2536 2531
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2544 2540
3.	อาจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ปิโตรเคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549 2544 2542
4.	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองฟิล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	University of Bristol, UK มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555 2548 2546
5.	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พิษวิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2558 2544 2539

1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

คุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตรทั้ง 5 ท่าน สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก ทั้ง 5 ท่าน และตรงกับสาขาวิชาที่เปิดสอน ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

1.3 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็น หลักสูตรปรับปรุง ที่เปิดรับนักศึกษาในปีการศึกษา 2560 และได้กำหนดรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรในปี 2565 เพื่อใช้กับนักศึกษาในปีการศึกษา 2566

1.4 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อประกันคุณภาพหลักสูตร และการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

เป็นหลักสูตรปรับปรุงและได้ดำเนินการตรงตามตัวบ่งชี้ TQF ข้อ 1 - 5

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จะดำเนินการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษา ละ 2 ครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม

2. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็นหลักสูตรปรับปรุง ที่มีการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติระดับอุดมศึกษา โดยมีการจัดทำเล่ม มคอ. 2 ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและดำเนินการจัดส่งพิจารณารับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตร

3. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จะดำเนินการจัดทำรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งก่อนเปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

4. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งหลังส่งเกรดแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

5. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปิดภาคการศึกษา

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

2.1.1 จัดสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสาขาวิชาเคมี ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

2.1.2 ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปี

- 2.1.3 มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
เมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

2.2 การดำเนินงานของผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ร่วมใช้ข้อมูลการสำรวจภาวะการปฏิบัติงานทำ
ของบัณฑิต ตามการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ [http://www.e-manage.mju.ac.th/
survey_AllRPT.aspx](http://www.e-manage.mju.ac.th/survey_AllRPT.aspx)

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีระบบและกลไกการรับนักศึกษาที่ประกอบด้วย กลไกระดับมหาวิทยาลัย และระดับหลักสูตร

1. ระดับมหาวิทยาลัยมีคณะกรรมการอำนวยการคัดเลือกเข้าเป็นระดับปริญญาตรี เป็นผู้วางแผนและกำกับนโยบายการรับนักศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ กลุ่มภารกิจทะเบียนเรียนประมวลผลและรับเข้า ทำหน้าที่รวบรวมจำนวนนักศึกษาและรายงานผลการดำเนินงานในแต่ละช่วงให้คณะกรรมการผู้บริหารทราบ
2. ระดับหลักสูตร มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการวางแผน กำหนดจำนวนนักศึกษา และคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา และรายงานข้อมูลให้แก่คณะรับทราบ

ซึ่งการรับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ

- ประเภทที่ 1 ผ่านระบบรับตรงของมหาวิทยาลัย
- ประเภทที่ 2 ผ่านระบบรับตรงโครงการพิเศษของมหาวิทยาลัย
- ประเภทที่ 3 ผ่านระบบกลางของสมาคมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (สอท.)

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้กำหนดตาม มคอ.2 และข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้มีระบบและกลไกการเตรียมความพร้อม โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำการพิจารณาโครงการ/งบประมาณ ผู้รับผิดชอบโครงการ และระยะเวลาในการจัดโครงการ/กิจกรรม

3.2 การส่งเสริมและการพัฒนานักศึกษา

การควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการแนะแนวกับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีแนวทางปฏิบัติตามมหาวิทยาลัย ดังนี้

- 3.2.1 คณะฯ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ นักศึกษาทุกคน เพื่อทำหน้าที่ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3.2.2 อาจารย์ทุกคนจัดทำตารางการทำงานพร้อมกำหนดเวลาว่างเพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้า พบได้ตามเวลาที่ได้กำหนดไว้
- 3.2.3 อาจารย์เปิดช่องทางการสื่อสารทางสารสนเทศ เช่น E-mail, FaceBook ฯลฯ

อีกทั้ง มีการเพิ่มช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา ในกรณีที่นักศึกษาสงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ให้สอบถามจากอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา
- ยื่นคำร้องขอดูกระดานคำตอบ ภายใน 1 ภาคการศึกษา หลังจากวันประกาศผลการศึกษา
- นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องอุทธรณ์ได้โดยตรงต่อคณบดี/อธิการบดีหรือคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

การพัฒนาการศึกษาและการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้มีระบบและกลไก โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำการพิจารณาวางแผนโครงการ เพื่อการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย (1) กลุ่มวิชาหลัก (2) กลุ่มทักษะชีวิตและวิชาชีพ (3) กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ (4) กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีการติดตามอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการเรียนสำเร็จการศึกษา ผ่านระบบและกลไกของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีการสร้างระบบและกลไก การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตร โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเป้าหมาย

1. นักศึกษาในหลักสูตร
2. นักศึกษานอกหลักสูตร

นำผลการประเมินรายงานในการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อีกทั้งมีการนำเอาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาผ่านหลายช่องทาง เช่น กล้องรับข้อร้องเรียนและแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา การร้องเรียนผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จากนั้นนำข้อร้องเรียนดังกล่าวเข้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

4.1.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ในการรับอาจารย์ใหม่ได้มีการกำหนดกรอบอัตรากำลังผ่านคณะไปยังมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับการจัดสรรกรอบอัตรากำลัง สาขาวิชา

ดำเนินการสรรหาอาจารย์ตามขั้นตอนการดำเนินการสรรหาบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการรับอาจารย์ใหม่ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1.1 กำหนดคุณสมบัติ

1) คุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยไปสู่มหาวิทยาลัยที่เน้นการผลิตบัณฑิตเฉพาะทาง ระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัย (1ค)

2) คุณสมบัติเฉพาะของผู้สมัคร

- สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่สมัคร
- มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ/ ภาษาต่างประเทศอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

4.1.1.2 การคัดเลือกหรือการสอบคัดเลือก โดยการสอบข้อเขียน หรือ สอบสัมภาษณ์

4.1.1.3 การแต่งตั้งและประเมินผลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.1.2 แต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อปฏิบัติหน้าที่ตามที่ระบุไว้ในแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558

4.1.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่สนับสนุน ช่วยเหลือ และดำเนินกิจกรรมได้ครบถ้วน ตามเกณฑ์ของการประกันคุณภาพหลักสูตร

4.1.4 กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามข้อ 4.1.2 และ ข้อ 4.1.3

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีการจัดทำแผนการบริหารทรัพยากรบุคคลที่เป็นรูปธรรม ภายใต้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการทำงานร่วมกับคณะฯ เพื่อจัดทำแผนในการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรของหลักสูตรฯ ได้พัฒนาความรู้และทักษะวิชาชีพทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีระบบการส่งเสริมสนับสนุนบุคลากรที่มีศักยภาพสูงให้มีโอกาสประสบความสำเร็จและก้าวหน้าในอาชีพอย่างรวดเร็วตามสายงานโดยมีการทำแผนพัฒนารายบุคคลผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ทุกคนได้พัฒนาตนเองให้มีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพอย่างต่อเนื่องโดยไม่จำกัดจำนวนตามเงื่อนไขของประกาศคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้

4.2 คุณภาพอาจารย์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีอาจารย์ที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ร้อยละ 90.9 และมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ขอตำแหน่งทางวิชาการเพิ่มขึ้น อาทิ เป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด นอกจากนี้คณะยังได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรสายวิชาการ ทำงานวิจัย และนำผลงานวิจัยนั้นๆ มาเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติ

4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีการติดตามอัตราการคงอยู่ของอาจารย์ผ่านระบบและกลไกของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีการสร้างระบบและกลไก การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อหลักสูตร นำผลการประเมินรายงานในการประจำหลักสูตร อีกทั้งมีการนำเอาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

5. หลักสูตร การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน

5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีระบบและกลไกในการออกแบบหลักสูตร สอดคล้องตามกรอบ TQF (Thailand Qualifications Framework for Higher Education) หรือเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และใช้ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตรภายใต้มหาวิทยาลัย ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอยู่ภายใต้แนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย ดังนี้ ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องแนวปฏิบัติการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร พ.ศ. 2554 และ ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องแนวปฏิบัติการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร พ.ศ. 2559

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง คาดว่าเปิดรับนักศึกษาในปีการศึกษา 2560 โดยมีแผนการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของสังคมที่เปลี่ยนแปลง ได้กำหนดรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรในปี 2565 เพื่อใช้กับนักศึกษาในปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ให้แต่งตั้งกรรมการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อปฏิบัติหน้าที่ ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันพิจารณารายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มีความเหมาะสม
3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาร่วมเสนอข้อคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตร
4. แต่งตั้ง คณะกรรมการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร 2559 ภายใต้ แนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย
5. ดำเนินการจัดทำเล่ม มคอ.2 และแนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง มีระบบและกลไกดำเนินงานของหลักสูตรผ่านเวทีการดำเนินงานดังนี้

1. จัดประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อการเตรียมการจัดการเรียนการสอน และการประเมินการบริหารหลักสูตร
2. จัดประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนทุกรายวิชาในหลักสูตรอย่างน้อย ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
 - การแบ่งภาระงานสอน จากภาระงานขั้นต่ำ (9 ชั่วโมง/สัปดาห์) และจากนั้นกำหนด อาจารย์ผู้สอนตามความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการสอน
 - วางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล
 - การกำกับติดตามและการตรวจสอบการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งก่อนเปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา อีกทั้งกำกับรายวิชาที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการทางสังคมและการทำนุบำรุงและวัฒนธรรม
 - การให้ความเห็นชอบการประเมินผลการเรียนการสอน
 - เก็บรวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร
 - หาแนวทางที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุเป้าหมาย

5.3 การประเมินผู้เรียน

คณะกรรมการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ.6 ภายใน 60 วัน ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งหลังส่งเกรดแต่ละภาค

การศึกษาให้ครบทุกรายวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุม ตรวจสอบผลการดำเนินการเรียนการสอนตามแบบฟอร์ม มคอ. 5 และ มคอ.6 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละเทอม จากนั้นดำเนินการส่งผลการเรียนให้คณะฯ ดำเนินการต่อไปยังมหาวิทยาลัย จะต้องผ่านการพิจารณาผลการเรียนจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ก่อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการตัดเกรด และเป็นไปตามเกณฑ์ของคณะ

5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

คณะกรรมการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตรจะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรได้จัดการบริหารทรัพยากรสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในแต่ละด้านดังนี้

6.1 การบริหารงบประมาณ

- จัดสรรงบประมาณเพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
- ส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างหลักสูตรภายในคณะเดียวกัน/ต่างคณะ

ทั้งภายในภายนอกมหาวิทยาลัย

6.2 ทรัพยากรสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

คณะวิทยาศาสตร์ มีอาคารเรียนรวม 3 อาคารได้แก่

1. อาคารเสาวราช นิตยวรรธนะ (อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์) จำนวน 2 ชั้น เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 4,288 ตารางเมตร ประกอบด้วยห้องบรรยาย 3 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 19 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 4 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 3 ห้อง
2. อาคาร 60 ปีแม่โจ้ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 18,500 ตารางเมตร จำนวน 6 ชั้น ประกอบด้วยห้องบรรยาย 26 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 51 ห้อง ห้องประชุม 7 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 5 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 6 ห้อง
3. อาคารจุฬารักษ์ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 14,300 ตารางเมตร จำนวน 4 ชั้น ประกอบด้วยห้องบรรยาย 5 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 49 ห้อง ห้องประชุม 2 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 4 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 15 ห้อง

แบบรายงานข้อมูลจำนวนหนังสือใช้สำหรับปีการศึกษา 2560

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ของสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีทุกประเภทประกอบด้วย หนังสือ วิทยานิพนธ์ วารสาร และหนังสือพิมพ์ จุลสาร

กฤตภาค โสตทัศนวัสดุ และฐานข้อมูลสำเร็จรูป CD-ROM, CD-ROM MULTIMEDIA โดยทรัพยากรดังกล่าวข้างต้นมีจำนวนดังนี้

จำนวนหนังสือ ณ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

หมวด	คำอธิบายหมวด	ภาษาไทย (เล่ม)	ภาษาอังกฤษ (เล่ม)	รวม
000	เบ็ดเตล็ด	12,398	2,248	14,646
100	ปรัชญา	3,190	329	3,519
200	ศาสนา	4,329	359	4,688
300	สังคมศาสตร์	48,571	7,361	55,932
400	ภาษาศาสตร์	4,492	1,702	6,194
500	วิทยาศาสตร์ (บริสุทธิ์)	17,640	7,960	25,600
600	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	48,608	14,779	63,387
700	ศิลปวัฒนธรรม ภาษา	4,393	1,167	5,560
800	วรรณกรรม วรรณคดี	2,674	579	3,253
900	ประวัติศาสตร์	7,309	966	8,275
	รวม	153,604	37,450	191,054

สื่อโสตทัศนวัสดุ

รายการ	จำนวน
CD/DVD เกษตร	257
CD/DVD สารคดี	1,043
CD/DVD บทเรียนภาษา	226
CD/DVD ซีดีรอมทั่วไป	1,274
CD/DVD บันทึกลง	2,501
รวม	5,301

บทความวารสาร	139,717	บทความ
วารสารภาษาไทย	831	ฐานข้อมูล
วารสารภาษาต่างประเทศ	471	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูลออนไลน์	12	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (E-book, E-clipping, E-journal)	19	ฐานข้อมูล
Single Search	1	
วารสารอิเล็กทรอนิกส์	35	รายชื่อ

นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดของแต่ละคณะในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และห้องสมุดของหน่วยงานอื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาด่านซ้าย ภาควิชาพยาบาล เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยพายัพ เป็นต้น และยังมีการติดต่อสื่อสารแบบเชื่อมโยงเครือข่ายในฐานข้อมูล Journal Link และวิทยานิพนธ์/งานวิจัยออนไลน์ ตลอดจนสหบรรณานุกรม

6.3 การจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. มหาวิทยาลัยมีคณะทำงานประเมินสมรรถนะและประสิทธิภาพเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง
2. คณะฯ มีการจัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ตำรา สื่ออุปกรณ์ในห้องเรียนและปฏิบัติการให้ทันสมัย
3. คณะฯ จัดประชุมเพื่อให้คณาจารย์ร่วมกันวางแผนในการเสนองบประมาณครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอน

6.4 การประเมินความเพียงพอของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1. สำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปีจากผู้สอนและผู้เรียน
2. ประเมินความเพียงพอจากความต้องการใช้ของอาจารย์และผู้เรียนทุกรายวิชา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา (ปีที่)				
	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 2.ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7. ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ทุกคน (ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการข้อ 1-5 ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	10	11	12

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) การประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน
- 2) การประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์โดยการสอบถามสัมภาษณ์ หรือใช้แบบสอบถาม จากนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน
- 3) การประเมินผลการเรียนรู้ ของนักศึกษาโดยการสังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรมการเรียนการสอน และผลการเรียนจากการวัดและประเมินผล

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษาโดยมหาวิทยาลัยเป็นผู้จัดทำประเมิน
- 2) คณาจารย์วิเคราะห์และประเมินจุดที่ควรพัฒนาของกลยุทธ์การสอนในแต่ละภาคการศึกษา รวมถึงผลการเรียนของนักศึกษา และนำไปเขียนไว้ในรายงานผลการดำเนินงานรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

- 1) ประเมินหลักสูตรจากนักศึกษาทุกชั้นปี และบัณฑิตที่จบตามหลักสูตร โดยวิธีการสัมภาษณ์ แบบสำรวจ และเปิดเว็บไซต์เพื่อรับข้อมูลย้อนกลับ
- 2) ประเมินจากศิษย์เก่าที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาหลักสูตรจากมุมมองของศิษย์เก่า

2.2 ผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือผู้ประเมินภายนอก

ประเมินหลักสูตรจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ข้อมูลย้อนกลับจากนักศึกษาทุกชั้นปี บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรและนายจ้าง/ผู้ประกอบการ และการเยี่ยมชม

2.3 นายจ้าง/ผู้ประกอบการ

- 1) ประเมินนายจ้าง/ผู้ประกอบการ โดยการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิตและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน
- 2) ประเมินนายจ้าง/สถานประกอบการที่ตอบรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน

- 1) อาจารย์ประจำวิชาจัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาเสนอผ่านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะ
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา เสนอผ่านคณะกรรมการประจำคณะ
- 3) จัดประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรและคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง พิจารณาทบทวนผลการดำเนินการของหลักสูตร เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร แผนกลยุทธ์การสอน และการดำเนินการอื่น ๆ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปีต่อไป

เอกสารแนบ

เอกสารแนบ

รายการ

- 1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร กับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร – โครงสร้างหลักสูตรเดิม - โครงสร้างหลักสูตรใหม่
- 2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเดิม – หลักสูตรใหม่
- 3 สาระสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตร
- 4 ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร
- 5 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี
- 6 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี
- 7 รายงานสรุปการวิพากษ์หลักสูตร
- 8 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556
- 9 มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี

เอกสารแนบ 1

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร กับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร – โครงสร้างหลักสูตรเดิม - โครงสร้างหลักสูตรใหม่

โปรแกรมปกติ

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐาน (หน่วยกิต)	มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	โครงสร้าง หลักสูตรเดิม	โครงสร้าง หลักสูตรใหม่
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	ไม่น้อยกว่า 30	30	30
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์			6	6
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์			6	6
- กลุ่มวิชาภาษา			12	12
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์			6	6
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 84	ไม่น้อยกว่า 84	103	99
- กลุ่มวิชาแกน		ไม่น้อยกว่า 24	32	31
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ		ไม่น้อยกว่า 60	62	59
- กลุ่มวิชาเอกเลือก			9	9
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	ไม่น้อยกว่า 6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120	ไม่น้อยกว่า 120	139	135

โปรแกรมก้าวหน้า

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐาน (หน่วยกิต)	มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	โครงสร้าง หลักสูตรเดิม	โครงสร้าง หลักสูตรใหม่
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	ไม่น้อยกว่า 30	30	30
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์			6	6
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์			6	6
- กลุ่มวิชาภาษา			12	12
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์			6	6

หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 84	ไม่น้อยกว่า 84	106	114
- กลุ่มวิชาแกน		ไม่น้อยกว่า 24	32	31
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ		ไม่น้อยกว่า 60	65	59
- กลุ่มวิชาเอกเลือก			9	21
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	ไม่น้อยกว่า 6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120	ไม่น้อยกว่า 120	142	147

เอกสารแนบ 2

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเก่า – หลักสูตรใหม่
โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

โปรแกรมปกติ

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
ชื่อหลักสูตร (เดิม) ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry		ชื่อหลักสูตร (ใหม่) ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry		คงเดิม
ชื่อปริญญา (เดิม) ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (เคมี) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Chemistry) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Chemistry)		ชื่อปริญญา (ใหม่) ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (เคมี) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Chemistry) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Chemistry)		คงเดิม
โปรแกรมปกติ		โปรแกรมปกติ		
จำนวนหน่วยกิตรวม	139 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวม	135 หน่วยกิต	ลดลง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	คงเดิม
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 022 อารยธรรมโลก	3 (3-0-6)	ศท 022 อารยธรรมโลก	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3 (3-0-6)	ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3 (3-0-6)	คงเดิม
กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3 (2-2-5)	กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3 (2-2-5)	คงเดิม
		ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
		ประกอบการ		
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3 (3-0-6)	ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0-6)	ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3 (1-4-4)	ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3 (1-4-4)	ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3 (1-4-4)	คงเดิม
ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3 (3-0-6)	ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3 (2-2-5)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของ ล้านนา	3 (3-0-6)	ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของ ล้านนา	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
1.3 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วย กิต	1.3 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 031 การใช้ภาษาไทย	3 (1-4-4)	ศท 031 การใช้ภาษาไทย	3 (1-4-4)	แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ
ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2-2-5)	ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)	ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)	ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)	ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3 (2-2-5)	วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3 (2-2-5)	คงเดิม
วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (2-2-5)	วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา	3 (1-4-4)	ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ
วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	คงเดิม
วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3 (3-0-6)	วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3 (3-0-6)	คงเดิม
		พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
2. หมวดวิชาเฉพาะ	103 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	99 หน่วยกิต	ลดลง
2.1 กลุ่มวิชาแกน	32 หน่วยกิต	2.1 กลุ่มวิชาแกน	31 หน่วยกิต	ลดลง
ศป 241 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 1	1 (0-2-1)			ยกเลิก
ศป 242 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2	1 (0-2-1)			ยกเลิก

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
ศป 243 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3	1 (0-2-1)			ยกเลิก
		ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)	คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)	คงเดิม
คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)	คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)	คงเดิม
คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1	3 (3-0-6)	คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1	3 (3-0-6)	คงเดิม
ขว 100 ชีววิทยาทั่วไป	3 (2-3-5)			ยกเลิก
		ขว 101 หลักชีววิทยา	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
ฟส 105 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3 (2-3-5)			ยกเลิก
ฟส 106 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3 (2-3-5)			ยกเลิก
		ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
คม 101 หลักเคมี 1	3 (3-0-6)	คม 101 หลักเคมี 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-1)	คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 103 หลักเคมี 2	3 (3-0-6)	คม 103 หลักเคมี 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-1)	คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
สท 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	สท 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	คงเดิม
2.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ	54 หน่วยกิต	2.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ	59 หน่วยกิต	เพิ่มขึ้น
คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและ วัตถุมีพิษ	2 (2-0-4)	คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและ วัตถุมีพิษ	2 (2-0-4)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6)	คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1)	คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2	3 (3-0-6)	คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 (0-3-1)	คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)	คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 (0-3-1)	คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนแปลวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 351 การใช้สเปกโทรเมตรีในการพิสูจน์ สารประกอบอินทรีย์	3 (3-0-6)	คม 300 การใช้สเปกโทรเมตรีพิสูจน์เอกลักษณ์ สารเคมี	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลรหัสวิชา ชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3 (3-0-6)	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1 (0-3-1)	คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 323 ชีวเคมี 1	3 (3-0-6)	คม 323 ชีวเคมี 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลงวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0-3-1)	คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนแปลงวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 325 ชีวเคมี 2	3 (3-0-6)	คม 325 ชีวเคมี 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1 (0-3-1)	คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 333 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	คม 333 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลงวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 (0-3-1)	คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนแปลงวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	3 (3-0-6)	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลงวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 491 สัมมนา	1 (0-2-1)	คม 491 สัมมนา	1 (0-2-1)	คงเดิม
วท 497 สหกิจศึกษา หรือ	9 (0-27-0)	วท 497 สหกิจศึกษา หรือ	6 (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)	แก้ไขจำนวนหน่วยกิต
วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ	9 (0-27-0)	วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ	6 (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)	แก้ไขจำนวนหน่วยกิต
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรบ ต่างประเทศ	9 (0-27-0)	วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรบ ต่างประเทศ	6 (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)	แก้ไขจำนวนหน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต	2.2 กลุ่มวิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต	คงเดิม
คม 353 เทคโนโลยีการผลิตแอลกอฮอล์	3 (2-3-5)			ยกเลิก
คม 410 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์	2 (2-0-4)			ยกเลิก
คม 411 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง	3 (3-0-6)	คม 411 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		คม 413 เซนเซอร์ทางเคมี	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 420 หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี	2 (2-0-4)			ยกเลิก
คม 421 ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	คม 421 ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
คม 424 โภชนชีวเคมี	3 (3-0-6)			ยกเลิก
		คม 426 ชีวเคมีการเกษตร	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 427 ชีวเคมีทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม เกษตร	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 430 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2 (2-0-4)			ยกเลิก
คม 431 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)	คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		คม 433 เคมีซูพราโมเลกุล	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 434 โครงสร้างและการประยุกต์ใช้ สารประกอบอินทรีย์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)	คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม	3 (3-0-6)	คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม	3 (3-0-6)	คงเดิม
คม 444 เคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	คม 444 เคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 445 เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คม 450 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2 (2-0-4)	คม 450 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2 (2-0-4)	คงเดิม
คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)	คม 451 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
คม 452 เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ	3 (3-0-6)	คม 452 เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 460 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)	คม 460 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 461 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คม 463 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	3 (3-0-6)	คม 463 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		คม 464 การทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
4.หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	4.หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	คงเดิม

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเก่า – หลักสูตรใหม่

โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

โปรแกรมฟิสิกส์

โปรแกรมก้าวน้ำ

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
ชื่อหลักสูตร (เดิม) ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry		ชื่อหลักสูตร (ใหม่) ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry		คงเดิม
ชื่อปริญญา (เดิม) ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (เคมี) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Chemistry) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Chemistry)		ชื่อปริญญา (ใหม่) ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (เคมี) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Chemistry) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Chemistry)		คงเดิม
โปรแกรมฟิสิกส์		โปรแกรมก้าวน้ำ		
จำนวนหน่วยกิตรวม	142 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวม	138 หน่วยกิต	ลดลง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	คงเดิม
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 022 อารยธรรมโลก	3 (3-0-6)	ศท 022 อารยธรรมโลก	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3 (3-0-6)	ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3 (3-0-6)	คงเดิม
กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3 (2-2-5)	กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3 (2-2-5)	คงเดิม
		ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการ ประกอบการ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3 (3-0-6)	ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0-6)	ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3 (1-4-4)	ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวนชั่วโมง

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
				บรรยาย-ปฏิบัติ
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3 (1-4-4)	ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3 (1-4-4)	คงเดิม
ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3 (3-0-6)	ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3 (2-2-5)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของ ลัทธิ	3 (3-0-6)	ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของ ลัทธิ	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
1.3 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วย กิต	1.3 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 031 การใช้ภาษาไทย	3 (1-4-4)	ศท 031 การใช้ภาษาไทย	3 (1-4-4)	แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ
ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2-2-5)	ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)	ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)	ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)	ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3 (2-2-5)	วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3 (2-2-5)	คงเดิม
วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (2-2-5)	วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา	3 (1-4-4)	ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ
วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	คงเดิม
วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3 (3-0-6)	วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3 (3-0-6)	คงเดิม
		พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
2. หมวดวิชาเฉพาะ	106 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	102 หน่วยกิต	ลดลง
2.1 กลุ่มวิชาแกน	32 หน่วยกิต	2.1 กลุ่มวิชาแกน	31 หน่วยกิต	ลดลง
ศป 241 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 1	1 (0-2-1)		1 (0-2-1)	ยกเลิก
ศป 242 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2	1 (0-2-1)		1 (0-2-1)	ยกเลิก
ศป 243 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3	1 (0-2-1)		1 (0-2-1)	ยกเลิก
		ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 2	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
คค 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)	คค 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)	คงเดิม
คค 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)	คค 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง	3 (3-0-6)	คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง	3 (3-0-6)	คงเดิม
ขว 100 ชีววิทยาทั่วไป	3 (2-3-5)			ยกเลิก
		ขว 101 หลักชีววิทยา	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
ฟส 105 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3 (2-3-5)			ยกเลิก
ฟส 106 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3 (2-3-5)			ยกเลิก
		ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
คม 101 หลักเคมี 1	3 (3-0-6)	คม 101 หลักเคมี 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-1)	คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 103 หลักเคมี 2	3 (3-0-6)	คม 103 หลักเคมี 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-1)	คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
สศ 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	สศ 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	คงเดิม
2.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ	65 หน่วยกิต	2.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ	59 หน่วยกิต	ลดลง
คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและ วัตถุมีพิษ	2 (2-0-4)	คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและ วัตถุมีพิษ	2 (2-0-4)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6)	คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1)	คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2	3 (3-0-6)	คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 (0-3-1)	คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)	คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนผลวิทยุบังคับก่อนและคำอธิบาย รายวิชา
คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 (0-3-1)	คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนผลวิทยุบังคับก่อนและคำอธิบาย รายวิชา
คม 351 การใช้สเปกโทรเมตรีในการพิสูจน์ สารประกอบอินทรีย์	3 (3-0-6)	คม 300 การใช้สเปกโทรเมตรีพิสูจน์เอกลักษณ์ สารเคมี	3 (3-0-6)	เปลี่ยนผลวิทยุบังคับก่อนและคำอธิบาย รายวิชา
คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3 (3-0-6)	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1 (0-3-1)	คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 323 ชีวเคมี 1	3 (3-0-6)	คม 323 ชีวเคมี 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนผลวิทยุบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0-3-1)	คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนผลวิทยุบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 325 ชีวเคมี 2	3 (3-0-6)	คม 325 ชีวเคมี 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1 (0-3-1)	คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 333 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	คม 333 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 (0-3-1)	คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนแปลวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	3 (3-0-6)	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	3 (3-0-6)	เปลี่ยนแปลวิชาบังคับก่อน และคำอธิบายรายวิชา
คม 491 สัมมนา	1 (0-2-1)	คม 491 สัมมนา	1 (0-2-1)	คงเดิม
คม 495 การศึกษาปัญหาพิเศษ	3 (2-3-6)			เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบาย รายวิชา และย้ายไปกลุ่ม วิชาเอกเลือก
คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยาศาสตร์	9 (0-27-0)	คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยาศาสตร์	6 (0-18-0)	แก้ไขจำนวนหน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต	2.2 กลุ่มวิชาเอกเลือก	21 หน่วยกิต	เพิ่มขึ้น
		คม 411 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		คม 413 เซนเซอร์ทางเคมี	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 421 ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	คม 421 ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	คงเดิม
คม 424 โภชนาชีวเคมี	3 (3-0-6)			ยกเลิก
		คม 426 ชีวเคมีการเกษตร	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 427 ชีวเคมีทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม เกษตร	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)	คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		คม 433 เคมีซูพราโมเลกุล	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 434 โครงสร้างและการประยุกต์ใช้ สารประกอบอินทรีย์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)	คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม	3 (3-0-6)	คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม	3 (3-0-6)	คงเดิม
คม 444 เคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	คม 444 เคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 445 เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)			ยกเลิก
		คม 450 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2 (2-0-4)	เพิ่มใหม่
		คม 451 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรที่ขอปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
		คม 452 เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 460 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)	เพิ่มใหม่
		คม 463 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 464 การทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คม 511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	3 (2-3-6)	คม 511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	3 (2-3-6)	คงเดิม
คม 521 ชีวเคมีขั้นสูง 1	3 (3-0-6)	คม 521 ชีวเคมีขั้นสูง 1	3 (3-0-6)	คงเดิม
คม 522 ปฏิบัติการวิธีการทางชีวเคมี	1 (0-3-1)	คม 522 ปฏิบัติการวิธีการทางชีวเคมี	1 (0-3-1)	คงเดิม
คม 531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)	คม 531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)	คงเดิม
		คม 541 ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 542 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
คม 551 กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์	3 (3-0-6)	คม 551 กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์	3 (3-0-6)	คงเดิม
คม 561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)	คม 561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)	คงเดิม
คม 565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3 (3-0-6)	คม 565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3 (3-0-6)	คงเดิม
		คม 591 การศึกษาปัญหาพิเศษ	3 (1-6-4)	เปลี่ยนรหัสวิชา คำอธิบายรายวิชา และย้ายมาจากกลุ่มวิชาเอกบังคับ
4.หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	4.หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	คงเดิม

เอกสารแนบ 3

สาระการปรับปรุงแก้ไข
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)
2. สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ให้ความเห็นชอบการปรับปรุงแก้ไข ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 วันที่ 5 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

เพื่อปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรให้ทันสมัย และเป็นไปตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และประกาศของคณะกรรมการการอุดมศึกษา เกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ที่กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการพัฒนา/ปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยให้มีรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้ชัดเจน ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ตามแบบ มคอ.2 ที่กำหนดไว้

โปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้า มีโครงสร้างจำนวนหน่วยกิตที่ลดลง ให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐและมีการปรับเปลี่ยนรายวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับ ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 และนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เพื่อรองรับพระราชบัญญัติส่งเสริมวิชาวินิจฉัยศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2551 รวมทั้งพัฒนาทักษะทางเคมี โดยเพิ่มรายวิชาเอกเลือกที่มีเนื้อหาที่ทันสมัย เน้นการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการทักษะความรู้ทางภาษาต่างประเทศและสารสนเทศ

5. สาระในการแก้ไขปรับปรุง

5.1 ปรับปรุงชื่อหลักสูตร

คงเดิม

5.2 ปรับปรุงชื่อปริญญา

คงเดิม

5.3 ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ มีสาระหลักของการปรับปรุง ดังนี้คือ

- 1) เพิ่มใหม่บางรายวิชา ในแต่ละหมวด
- 2) ยกเลิกบางรายวิชา ในแต่ละหมวด
- 3) เปลี่ยนรหัสวิชา และ/หรือ เปลี่ยนชื่อรายวิชา และ/หรือ เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา และ/หรือ แก้ไขจำนวนหน่วยกิต และ/หรือ แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ

1) ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา จำนวน 36 รายวิชา ดังนี้

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
1	ศท 022 อารยธรรมโลก GE 022 World Civilization วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม ศึกษาพัฒนาการทางความคิดของมนุษยชาติทั้งโลกตะวันตก และโลกตะวันออกในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม)ดนตรี ศิลปะ การแสดง วรรณกรรม ปรัชญา ศาสนา (ที่มีอิทธิพลกับสังคมไทย Historical development of thoughts of Eastern and Western worlds in terms of political, economic, social, and cultural dimensions including music, art, dramatic art, literature, philosophy, and religion; their influences on Thai society.	ใหม่ พัฒนาการและความสัมพันธ์ของอารยธรรมที่สำคัญในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และพื้นที่ทางวัฒนธรรมตามภูมิหลังทางประวัติศาสตร์ ที่มีอิทธิพลต่อสังคมโลกในปัจจุบัน Development and relations of important civilizations in different geographical and cultural spaces according to historical backgrounds and their influences on present-day societies.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
2	ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม GE 104 Man and Environment วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม ความเป็นมาของมนุษย์ ความสมดุลทางธรรมชาติ และนิเวศวิทยา ความรู้เกี่ยวกับพืชและสัตว์ วิวัฒนาการของเศรษฐกิจ สังคม ประเพณีและวัฒนธรรม พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศ กระบวนการคิดและตัดสินใจเพื่อให้รู้จักใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	ใหม่ ความเป็นมาของมนุษย์ ความสมดุลทางธรรมชาติและนิเวศวิทยา วิวัฒนาการของเศรษฐกิจ สังคม ประเพณีและวัฒนธรรม ผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศ กระบวนการคิดและตัดสินใจเพื่อให้รู้จักใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การพัฒนาอย่างยั่งยืนบน

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	The formation of human beings, the equilibrium of nature and ecology, the knowledge relates to plants and animals, the study of socio-economic and cultural evolution, the development of sciences and technology effecting on natural environment and ecology, thinking process and decision making in appropriating uses of natural resources.	พื้นฐานความเท่าเทียมกันของมนุษย์และความเสมอภาคทางเพศ The formation of human beings, the equilibrium of nature and ecology, the study of socio-economic and cultural evolution effecting on natural environment and ecology, thinking process and decision making in appropriating uses of natural resources, human and gender equality based sustainable development.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
3	ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน GE 304 Liberal Arts of Intellectuals วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (2-2-5) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> ศึกษาเกี่ยวกับการรู้จักตนเอง การรู้จักผู้อื่น เทคนิคและกลวิธีในการรู้จักตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะการคิดและการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบัน รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกในสาธารณสมบัติ ตลอดจนการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข The study of self-recognition, recognition of others, techniques and strategies of self-recognition and recognition of others, skills of communication and human relation, personality development, skill of thinking and	<u>ใหม่</u> ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ และลักษณะของปัญญาชน การรู้จักตนเอง การรู้จักผู้อื่น เทคนิคและกลวิธีในการรู้จักตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะการคิดและการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบัน อาเซียนและการปรับตัว รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกในสาธารณสมบัติ ตลอดจนการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข The study of definition, composition, and characteristics of intellect, self-recognition, recognition of others, techniques and strategies of self-recognition and recognition of others, skills of

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	economic, social and political problem analyzing including awareness of public property and ways of living in society with happiness.	communication and human relation, personality development, skill of thinking and economic, social and political problem analyzing ASEAN and adaptation including awareness of public property and ways of living in society with happiness.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
4	ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนนาการของล้านนา GE 305 History and Development of Lanna วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> ศึกษาประวัติศาสตร์ความเป็นมาของล้านนา ในสมัยก่อนการก่อตั้งเป็นอาณาจักร สมัยก่อตั้งเป็นอาณาจักร สมัยพม่าปกครอง สมัยเป็นประเทศราชของสยาม สมัยถูกผนวกเป็นส่วนหนึ่งของสยาม ศึกษาถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และวัฒนธรรมของล้านนา เรียนรู้ถึงสภาพเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมวัฒนธรรมของล้านนาในปัจจุบัน	<u>ใหม่</u> ความสำคัญของประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ความเป็นมาของล้านนา พัฒนาการด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	The study of historical development of Lanna before the Kingdom establishment, during the Kingdom period, Lanna under Burmese rule, Lanna under Siamese protectors and the annexation of Lanna into Siam; the study of socio-economic, political, and cultural changes of Lanna; and the study of socio-economic, political, and cultural situations of contemporary Lanna.	Importance of local history; background of Lanna; development of politics, economy, society and culture of Lanna from the ancient time to present.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
5	ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 GE 241 English for Science and Technology 1 วิชาบังคับก่อน : ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> ศึกษาคำศัพท์เฉพาะด้านโครงสร้างตามหน้าที่ของภาษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการอ่าน เพื่อศึกษาค้นคว้าและสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น To study specific English vocabulary and structures based on the functions of language use relevant to Science and Technology, particularly emphasizing reading skills for the purposes of applications for study, research and communication in their learning at a higher level.	<u>ใหม่</u> คำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างทางไวยากรณ์ในบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ฟัง พูด อ่านและเขียน Specific vocabulary and grammatical structures in the content of Science and Technology, using integrated language skills.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
6	ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต AP 101 Agriculture for Life วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	<u>เดิม</u> วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร การผลิตพืช การจัดการศัตรูพืช การผลิตสัตว์ โรคและพยาธิ สัตว์เลี้ยง จุลินทรีย์ และการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ระบบการเกษตร การคงอยู่ของการเกษตร Evolution and importance of agriculture; bio-diversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; plant production and pest control; livestock production, diseases and parasites control; microorganism and its utilization in agriculture; agricultural production systems; existence of agriculture and its survival.	<u>ใหม่</u> วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ระบบการเกษตรทรัพยากรการผลิตด้าน จุลินทรีย์ พืช สัตว์ ประมง: ความหลากหลายของทรัพยากร การนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการและการอนุรักษ์ เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสื่อสารองค์ความรู้ทางการเกษตร การพัฒนาตามแนวพระราชดำริกับการเกษตร Evolution and importance of agriculture; biodiversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; agricultural production systems; Resources from microorganisms, plants, land animals and aquatic animals: diversity of resources, utilization, management and conservation for sustainable and environmental friendly agriculture; communication of agricultural knowledge; royal initiative development and agriculture.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
7	คม 101 หลักเคมี 1 CH 101 Principles of Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม ชนิดและการจำแนกสาร เทคนิคการแยกออกจากสารผสมและสารละลาย ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี ก๊าซ ของเหลว สารละลายและคอลลอยด์ ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส จลนศาสตร์เคมี Matters and classification, basic separation techniques, stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solution and colloid, solid, chemical equilibria, acid-base, chemical kinetics.	ใหม่ ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว สารละลายและคอลลอยด์ ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส อุณหพลศาสตร์ Stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solution and colloid, solid, chemical equilibria, acid-base, chemical thermodynamics.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
8	คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 CH 102 Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	1 (0-3-1) หน่วยกิต
	เดิม ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี เทคนิคต่าง ๆ ในทางการปฏิบัติการทางเคมี การอ่านและการคำนวณเลขนัยสำคัญ ปริมาณสารสัมพันธ์ การคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิต การคำนวณเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบในของผสม การเตรียมก๊าซและการหาค่าคงที่ของก๊าซ การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารจากการลดลงของจุดเยือกแข็ง การวัดค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลาย การไทเทรตระหว่างกรดและเบส อัตราเร็วของปฏิกิริยา สมดุลเคมี	ใหม่ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี เทคนิคต่าง ๆ ในการปฏิบัติการทางเคมี การคำนวณเลขนัยสำคัญ ปริมาณสารสัมพันธ์ การคำนวณร้อยละผลผลิต การคำนวณร้อยละองค์ประกอบในของผสม การเตรียมแก๊สและการหาค่าคงที่ของแก๊ส การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารจากการลดลงของจุดเยือกแข็ง การวัดค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลาย การไทเทรตระหว่างกรดและเบส สมดุลเคมี และความร้อนของปฏิกิริยา

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Safety in chemistry laboratory, general information of chemicals, techniques in chemistry laboratory, significant figures and calculation, stoichiometry, calculations of percentage yield and composition of substance in mixture, preparation and determination of gas constant, molecular weight determination by freezing point depression method, measuring of pH of solutions, acid-base titration, rate of reactions and chemical equilibrium.	Safety in chemistry laboratory, general knowledge of chemicals, techniques in chemistry laboratory, significant figure and calculation, stoichiometry, calculation of percentage yield and composition of substance in mixture, gas preparation and determination of gas constant, molecular weight determination by freezing point depression, pH measurement, acid-base titration, chemical equilibrium and heat of reactions.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
9	คม 103 หลักเคมี 2 CH 103 Principles of Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม เทอร์โมไดนามิกส์เคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุ และแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุเรฟรีเจนเททีฟ ธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์เบื้องต้น สารชีวโมเลกุล พอลิเมอร์เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม Chemical thermodynamics, electro-chemistry, periodic table and properties of elements, representative elements, transition elements and complex compound, introduction to organic chemistry, biomolecules, introduction to polymer, nuclear chemistry, environmental chemistry.	ใหม่ จลนพลศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุเรฟรีเจนเททีฟ ธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์เบื้องต้น สารชีวโมเลกุล เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น Chemical kinetics, electrochemistry, periodic table and properties of elements, representative elements, transition elements and complex compound, nuclear chemistry, introduction to organic chemistry, biomolecules, introduction to polymer chemistry.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-1) หน่วยกิต

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	CH 104 Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	เดิม ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ไฟฟ้าเคมีของเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออน และแอนไอออน การเกิดสารเชิงซ้อน การทำปฏิกิริยาของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบ อินทรีย์ การเตรียมพอลิเมอร์อย่างง่าย Oxidation-reduction, electrochemistry of galvanic and electrolytic cells, qualitative analysis of cations and anions, formation of complex compound, reaction of organic compound, preparation of basic polymer.	ใหม่ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาอัตราเร็วของปฏิกิริยา ไฟฟ้าเคมีของเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออน และแอนไอออน ปฏิกิริยาของโลหะทรานสิชัน ปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมพอลิเมอร์อย่างง่าย Practical laboratories for determination of rate of reaction, electrochemistry of galvanic and electrolytic cells, qualitative analysis of cation and anion, reaction of transition metal, reaction of organic compound, basic preparation of polymer

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
11	คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ CH 200 Hazardous Chemicals and Toxic Substances Management วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	เดิม ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย การควบคุม และการจัดการสารเคมีอันตราย การป้องกันมลพิษ เทคโนโลยีที่สามารถควบคุมสารพิษจากอุตสาหกรรม การใช้เทคโนโลยีเพื่อทำความสะอาดสารพิษ และการใช้กรณีศึกษา A comprehensive knowledge of hazardous chemical and toxic substances, hazardous chemical minimization and management, the pollution prevention,	ใหม่ ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย แนวทางในการควบคุมและการจัดการสารเคมีอันตราย การป้องกันมลพิษ เทคโนโลยีที่สามารถควบคุมสารพิษจากอุตสาหกรรม ชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน การใช้เทคโนโลยีเพื่อทำความสะอาดสารพิษ มาตรฐานสากลเกี่ยวกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO) และกรณีศึกษา Knowledge of hazardous chemical and toxic substances, strategies for hazardous chemical control and management, pollution prevention, applicable technologies to control

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	applicable technologies to control industrial toxic substances, use of technologies for clean up of toxic substances and extensive use of case studies.	industrial toxic substances, workplace occupational health and safety (OHS), use of technologies for cleaning up toxic substances, environmental management system and international standards (ISO), and case studies.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
12	คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 CH 211 Analytical Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 เดิม การประมวลผลข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์ ความคลาดเคลื่อน หลักการและวิธีวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร เทคนิคต่าง ๆ ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การแยกสารโดยการสกัด เช่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดของแข็งและการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน	3 (3-0-6) หน่วยกิต ใหม่ การประมวลผลข้อมูลและความคลาดเคลื่อนทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร รวมทั้งเทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ หลักการแยกสารโดยการสกัด การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดของแข็งของเหลวและการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Data processing in chemical analyses and errors. Gravimetry and volumetry; including fundamental techniques for quantitative chemical analyses. Principle of chemical extractions such as liquid-liquid extraction, solid-liquid extraction and classical chromatographic techniques.	Data processing and errors in chemical analyses. Gravimetry and volumetry; including fundamental techniques for quantitative chemical analyses. Principle of chemical extraction, solvent extraction, solid-liquid extraction and basic chromatographic techniques.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
13	คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 เดิม ปฏิบัติการเคมีในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ด้วยการวิเคราะห์โดยการน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร เช่น การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยสารละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์ Practical laboratories for gravimetric and volumetric analyses such as acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for liquid-liquid extraction and some fundamental chromatographic techniques, including paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography.	1 (0-3-1) หน่วยกิต ใหม่ ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก และการวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์ Practical laboratories for quantitative analysis; gravimetric and volumetric analyses, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for solvent extraction and some fundamental chromatographic techniques; paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
14	คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2 CH 213 Analytical Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	เดิม ทฤษฎี หลักการของเทคนิคไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ เช่น วิธีโพเทนซิโอเมตรี คอนดักโทเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี คูลอมบ์เมตรี และโวลแทมเมตรี และการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้อง Theory and principle of electroanalytical techniques such as potentiometry, conductometry, electrogravimetry, coulometry and voltammetry including their related applications.	ใหม่ ทฤษฎี หลักการของเทคนิคไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ เช่น วิธีโพเทนซิโอเมตรี คอนดักโทเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี คูลอมบ์เมตรี โวลแทมเมตรี และการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้อง Theory and principle of electroanalytical techniques; potentiometry, conductometry, electrogravimetry, coulometry, voltammetry and their related applications.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
15	คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1 (0-3-1) หน่วยกิต CH 214 Analytical Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	
	เดิม ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ เช่น วิธีโพเทนซิโอเมตรี โพเทนซิโอเมตริกไทเทรชัน คอนดักโทเมตริกคูลอมบ์เมตรี โพลารोगราฟี่ ไซคลิกโวลแทมเมตรี สทริปปิงโวลแทมเมตรี และการประยุกต์ใช้ทางไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ Practical analytical laboratory techniques using electroanalytical instruments and devices such as potentiometry, potentiometric titrations, conductometry, coulometry, polarography, cyclic voltammetry, stripping voltammetry and the application of electroanalytical instruments.	ใหม่ ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ เช่น วิธีโพเทนซิโอเมตรี โพเทนซิโอเมตริกไทเทรชัน คอนดักโทเมตรี คูลอมบ์เมตรี โพลารोगราฟี่ ไซคลิกโวลแทมเมตรี สทริปปิงโวลแทมเมตรี และการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ Practical analytical laboratory techniques using electroanalytical instruments and devices; potentiometry, potentiometric titrations, conductometry, coulometry, polarography, cyclic voltammetry, stripping voltammetry and applications of the electroanalytical instruments.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
16	คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 CH 251 Organic Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม ศึกษาโครงสร้างของอะตอมคาร์บอน การเกิดไฮบริดเซชัน พันธะในสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ การจำแนกชนิด การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและเคมี การเตรียมปฏิกิริยา และกลไกของสารอินทรีย์ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ Atomic structure, hybridization and chemical bonding of carbon atom in organic compounds. Stereochemistry, classification and nomenclature of organic compounds; fundamental organic chemical synthesis and organic reaction mechanisms; physical and chemical properties of alkanes, alkenes, alkynes, alkyl halides, alcohols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids and their derivatives.	ใหม่ การศึกษาการเกิดพันธะ ไฮบริดเซชัน และโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกประเภท การเรียกชื่อ และสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยาการแทนที่ของนิวคลีโอไฟล์ที่คาร์บอนที่อิ่มตัว ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการขจัด และการเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ Studies of Bonding hybridization and structure of organic compounds, classification, nomenclature and properties of organic compounds, stereochemistry, organic reaction mechanisms, nucleophilic substitution at saturated carbon, addition reaction, elimination reaction and functional group interconversion of organic compounds.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
17	คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-1) หน่วยกิต
	เดิม การศึกษาสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ การตกผลึก การวัดจุดหลอมเหลว การกลั่นอย่างง่าย การกลั่นลำดับส่วน การกลั่นด้วยไอน้ำ การสกัดสาร โครมาโทกราฟีของสารอินทรีย์ การทำคุณภาพวิเคราะห์ของสารอินทรีย์ การจำแนกประเภทสารด้วยการละลาย ปฏิกริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ และอีเทอร์ Practical laboratory of organic chemistry techniques including; crystallization, melting point determination, simple distillation, fractional distillation, steam distillation, extraction, and chromatographic separation of organic compound. Qualitative organic analysis and classification of organic compounds using their solubility. Reactions of hydrocarbons, alkyl halides, alcohols and ethers.	ใหม่ การศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยโครมาโทกราฟี การสกัด การตกผลึก การระเหิด และการกลั่น การศึกษาสเตอริโอเคมี กลไก และการระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ จากปฏิกิริยาการแทนที่ การขจัด การเพิ่ม รีดักชัน ออกซิเดชัน ของสารอินทรีย์ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ Laboratory studies of physical properties and organic chemistry techniques; crystallization, melting point and boiling point determinations, Sample purification techniques by chromatography, extraction, crystallization, sublimation and distillation. Studies in stereochemistry, mechanism and identification from substitution, elimination, addition, reduction and oxidation reactions of alkane, alkene, alkyne, alkyl halide, alcohol, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivative.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
18	คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 CH 253 Organic Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม ศึกษาโครงสร้าง การเรียกชื่อ การสังเคราะห์ ปฏิกิริยาและกลไกปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอน สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารประกอบพอลิโนคลีเออร์โมาติก สเตอริโอเคมี สเตอริโอไอโซเมอร์ และการสังเคราะห์ของสารประกอบอินทรีย์ Chemical structure, nomenclature of carbon compounds, nitrogen compounds, heterocyclic compounds, polynuclear aromatic compounds including their synthetic reactions mechanism; the stereochemistry, stereoisomer of organic compounds and synthesis of organic compound.	ใหม่ การศึกษาโครงสร้าง ปฏิกิริยา กลไกและการสังเคราะห์สมัยใหม่ ของสารประกอบคาร์บอนิล สารประกอบคอนจูเกต สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก และสารประกอบ แอโรมาติก รวมถึงบทนำเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ของ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน Studies of structure, synthesis, reaction and mechanism of carbonyl compounds, conjugated compounds, nitrogen compounds, heterocyclic compounds, aromatic compounds. Introduction to the organic chemistry and properties of carbohydrates, amino acids and lipids.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
19	คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1) หน่วยกิต
	เดิม ศึกษาปฏิกิริยาต่าง ๆ ของกรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน และฟีนอล	ใหม่ การศึกษาเทคนิคปฏิบัติการ ปฏิกิริยาเคมีและการสังเคราะห์สมัยใหม่ กลไก การแยก และการระบุเอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ ของสารประกอบคาร์บอนิล อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน แอโรมาติก กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ ฟีนอล คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Practical organic chemistry laboratory; reactions of carboxylic acids and their derivatives, aldehydes, ketones, amines and phenols.	Laboratory studies in experimental techniques of modern organic chemistry and syntheses, stereochemistry, mechanism separation and identification of carbonyl compounds, aldehyde, ketone, amine, aromatic, carboxylic acid and their derivative, carbohydrates, amino acids and lipids.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
20	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ CH 311 Instrumental Chemical Analysis วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของแสง ปริมาณวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเบียร์-แลมเบิร์ต เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตเมตรี ฟลูออโรเมตรี แอ็บซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อิมิสชันสเปกโทรสโกปี เอกซ์เรย์สเปกโทรสโกปี ทฤษฎีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีเช่นก๊าซโครมาโทกราฟีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และการประยุกต์ทางเคมี Electromagnetic radiation properties and its spectrum. Quantitative analyses base on electromagnetic radiation absorption. Beer-Lambert's Law. Spectroscopic instrumentations including ultraviolet-visible spectrophotometry, infrared spectroscopy, fluorometry, absorption spectroscopy, emission spectroscopy, X-ray spectroscopy; theory and instrumental of	ใหม่ สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมของแสง ปริมาณวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเบียร์-แลมเบิร์ต เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์ แอ็บซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ อิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์ เอกซ์เรย์สเปกโตรมิเตอร์ ทฤษฎีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีเช่นแก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมทั้งการประยุกต์ในการวิเคราะห์ทางเคมี Electromagnetic radiation properties and light spectrum, quantitative analyses based on electromagnetic radiation absorption, Beer-Lambert's Law, spectroscopic instrumentations; ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrometer, spectrofluorometer, absorption spectrometer, emission spectrometer, X-ray spectrometer.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	chromatography such as gas chromatography and high performance liquid chromatography; their applications in chemical analysis also included.	Theory and instrumental of chromatography; as gas chromatography and high performance liquid chromatography; their applications in chemical analysis also included.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
21	คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1) หน่วยกิต
	เดิม ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี ฟลูออโรเมตรี อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรสโคปี เฟลมอิมิสชันสเปกโตรโฟโตเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมถึงการประยุกต์ใช้ทางเคมี Practical laboratories for the instrumental analyses including ultraviolet-visible spectrophotometry, infrared spectroscopy, fluorometry, atomic absorption spectroscopy, flame-emission spectrophotometry, gas chromatography and	ใหม่ ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์ อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ เฟลมอิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมถึงการประยุกต์ใช้ทางเคมี Practical laboratories for the instrumental analyses including ultraviolet-visible spectrophotometry, infrared spectroscopy, fluorometry, atomic absorption spectroscopy, flame-emission spectrophotometry, gas chromatography and

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	high performance liquid chromatography; their application in chemical analysis also included.	high performance liquid chromatography; their application in chemical analysis also included.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
22	คม 325 ชีวเคมี 2 CH 325 Biochemistry 2 วิชาบังคับก่อน: คม 323 ชีวเคมี 1 และ คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม การเปลี่ยนแปลงของสารอาหารและพลังงาน การสร้างและการสลายสารชีวโมเลกุล หลักการควบคุม เมตาบอลิซึม วิถีไกลโคไลซิส วัฏจักรเครบส์ ระบบขนส่ง อิเล็กตรอน ออกซิเดทีฟฟอสโฟริเคชัน การสร้างและการสลายไกลโคเจน วัฏจักรกรดแลกติก ไกลโฟไลซิส ปีตา-ออกซิเดชันของกรดไขมัน การสร้างโปรตีน การสร้างกรดไขมัน การสร้างกรดนิวคลีอิก เทคโนโลยีชีวเคมี ชีวเคมีของฮอร์โมน	ใหม่ บทนำของเมแทบอลิซึม ชีวพลังงานศาสตร์ เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต วิถีไกลโคไลซิส วัฏจักรเครบส์ วิถีเพนโทสฟอสเฟต วิถีกลูโคนีโอจีนีซิส เมตาบอลิซึมของไกลโคเจน เมตาบอลิซึมของไขมัน กระบวนการออกซิเดชันกรดไขมัน เมตาบอลิซึมของกรดอะมิโน วัฏจักรยูเรีย การสลายและการสังเคราะห์กรดอะมิโน เมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก การสร้างและการสลายเพียวรีนและไพริมิดีน การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก การสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมเมตาบอลิซึม เทคโนโลยี

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Biochemistry of metabolism, focusing on: glycolysis, the citric acid cycle, gluconeogenesis, electron transport, and the synthesis and breakdown of biomolecules: sugars, fatty acid, nucleotide, and amino acids, control of metabolic processes, the function of hormones, biochemical genetics, and transcription and translation, biochemistry technology.	ของชีวโมเลกุล Introduction to metabolism bioenergetics carbohydrate metabolism glycolysis pathway Krebs cycle pentose phosphate pathway gluconeogenesis glycogen metabolism lipid metabolism fatty acid oxidation amino acid metabolism urea cycle catabolism and biosynthesis of amino acids nucleic acid metabolism catabolism and anabolism of purine nucleotide and pyrimidine nucleotide nucleic acid synthesis and translation control of metabolic processes biomolecule technology.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
23	คม 326 ปฏิบัติการชีวเคมี 2 CH 326 Biochemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน: คม 323 ชีวเคมี 1 และ คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0-3-1) หน่วยกิต
	เดิม	ใหม่

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	การวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญเช่น น้ำตาล พอลิแซ็กคาไรด์ กรดอะมิโน โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก วิตามินที่ละลายในน้ำ และวิตามินที่ละลายในไขมัน ชีวพลังงานของเซลล์ และการยับยั้ง อัตราเร็วของปฏิกิริยาที่เร่งโดยเอนไซม์ การแยกสารโดย เทคนิคต่าง ๆ เช่น โครมาโทกราฟี อิเล็กโตรโฟลิซิส Extraction Separation Qualitative and quantitative analysis of biomolecules including sugar, polysaccharide, protein, lipid and nucleic acid; bioenergy of cell separation techniques by chromatography and electrophoresis.	ปฏิบัติการการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ น้ำตาล พอลิแซ็กคาไรด์ กรดอะมิโน โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก วิตามินที่ละลายในน้ำ และวิตามินที่ละลายในไขมัน ชีวพลังงานของเซลล์และการยับยั้ง อัตราเร็วของปฏิกิริยาที่เร่งโดยเอนไซม์ การแยกสารโดย เทคนิคต่าง ๆ เช่น โครมาโทกราฟี และอิเล็กโตรโฟลิซิส Practical laboratories for qualitative and quantitative analysis of biomolecules including sugar, polysaccharide, amino acid, protein, lipid and nucleic acid, water and fat soluble vitamins; bioenergy of cell and inhibition, rate of the reaction catalyzed by enzyme, separation techniques by chromatography and electrophoresis.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
24	คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	CH 331 Inorganic Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	
	เดิม โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม ตารางพีริออดิก พันธะเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ โครงสร้างและพันธะ แรงทางเคมีและผลของแรง ปฏิกริยากรดเบสและปฏิกิริยารีดอกซ์ สารละลายที่ไม่ใช่น้ำ สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุและสารประกอบกลุ่มเอสและพี ความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีที่อธิบายพันธะในสารเชิงซ้อน โครงสร้างผลึกและของแข็ง Electronic structure of atom, periodic table, chemical bonding, acid-base, electrochemistry, nuclear chemistry, structure and bonding, chemical forces, acid-base reaction and redox reaction, nonaqueous solution, the properties of periodic table, the compound of s and p elements, the fundamental of theory for chemical bonding in coordination complexes, crystal structure and solid state.	ใหม่ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนต์เซต ธาตุแทรนซิชัน แลนทาไนด์และแอกทิไนด์พันธะเคมี ทฤษฎีเบื้องต้นของเคมีโคออร์ดิเนชัน โครงสร้างผลึก เคมีสถานะของแข็ง สมมาตรโมเลกุลและกลุ่มจุด Electronic structure of atom, periodic properties, representative elements, transition elements, lanthanides and actinides, chemical bonding, fundamental theory of coordination chemistry, crystal structure, solid state chemistry, molecular symmetry and point group.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
25	คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 CH 332 Inorganic Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2	
	เดิม โครงสร้างทางเคมี การวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณของสารอินทรีย์ การทดลองเกี่ยวกับสารเชิงซ้อน ในแง่การเตรียม การวิเคราะห์ การศึกษาสมบัติปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ และการประยุกต์ใช้ Chemical structure, qualitative and quantitative analysis of inorganic compound, synthesis and analysis of inorganic complexes,	ใหม่ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการบรรจุของผลึก สมมาตรของโมเลกุลและกลุ่มจุด การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ ปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน Practical laboratories of crystal packing, molecular symmetry and point group, synthesis and characterization of inorganic

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	studying the properties of inorganic compounds, the reaction and application.	compound, qualitative and quantitative analysis, reaction and applications of coordination compound.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
26	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 3 (3-0-6) หน่วยกิต CH 333 Inorganic Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน: คม 331 เคมีอนินทรีย์ 1 และ คม 332 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	
	เดิม สมมาตรของโมเลกุล ทฤษฎีกลุ่ม และพอยท์กรุป สเปกโทรสโคปีทางเคมีอนินทรีย์ ยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรสโคปี ไวเบรชันนัลสเปกโทรสโคปี มอสสบาเออส์สเปกโทรสโคปี อิเล็กตรอนสปิน รีโซแนนซ์ สเปกโทรสโคปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโคปี สมบัติต่าง ๆ ของสารเชิงซ้อน ได้แก่ เสถียรภาพ อุณหพลศาสตร์ สเปกโทรสโคปี อิเล็กทรอนิกส์ และอินฟราเรด กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบโลหะแทรนซิชัน Symmetry of molecule, group theory and point group, inorganic spectroscopy such as UV-visible spectroscopy, vibrational spectroscopy, mossbauer spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectroscopy, stability and thermodynamic of inorganic compound, electronic spectra, reaction and mechanism of transition metal complexes.	ใหม่ ตัวแทนของกลุ่มและกลุ่มจุด สเปกโทรสโคปีของการสั่น อินฟราเรดสเปกโทรสโคปี รามานสเปกโทรสโคปี มอสบาสเปกโทรสโคปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโคปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโคปี ยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโคปี เสถียรภาพทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์สเปกตรัม อิเล็กตรอน ปฏิกิริยาและกลไกของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน และลักษณะเฉพาะกรด-เบส ของบรอนสเตดและลิวอิส Representative of group and point group with vibrational spectroscopy, infrared spectroscopy, Raman spectroscopy, mössbauer spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, UV-visible spectroscopy, kinetic and thermodynamic stabilities of inorganic compound, electronic spectra, reaction, mechanism of transition metal complex and characteristic acid-base of Brønsted and Lewis.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
27	คม 334 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 1 (0-3-1) หน่วยกิต CH 334 Inorganic Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน: คม 331 เคมีอนินทรีย์ 1 และ คม 332 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	
	เดิม	ใหม่

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	สมมาตรของโมเลกุลและพอยท์กรุป แมกนีโตเคมี การเตรียมและศึกษาสมบัติของสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะทรานซิชัน Symmetry of molecule, and point group, the magnetic property, synthesis and studying the properties of transition metal complexes.	ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ สมบัติแม่เหล็ก การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของสารเชิงซ้อนโลหะทรานซิชัน Practical laboratories of synthesis and characterization of inorganic compound, magnetic property, qualitative and quantitative analysis of transition metal complexes.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
28	คม 411 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือขั้นสูง 3 (3-0-6) หน่วยกิต CH 411 Advanced Instrumental Chemistry Analysis วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	
	เดิม การเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคนิคการสกัดของด้วยเฟสแข็งและไมโคร-ไฟเบอร์ ทฤษฎีและหลักการของการวิเคราะห์โดยเครื่องมือและเทคนิคขั้นสูงเช่น ไซส์เอกclusion โครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส ก๊าซโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรเมตรี และโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์ของเหลวสมรรถนะสูงทางเคมีรังสี เคโมเซนเซอร์ ไบโอเซนเซอร์ การวิเคราะห์เชิงความร้อน การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการประยุกต์ใช้งาน Sample preparation techniques such as solid phase extraction and solid phase microextraction. Theory and principle of advanced chromatographic techniques such as size exclusion chromatography, supercritical fluid chromatography, ion exchange chromatography, capillary electrophoresis, gas chromatography-mass spectrometry, liquid chromatography-mass spectrometry,	ใหม่ การเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคนิคการสกัดของด้วยเฟสของแข็งและการสกัดด้วยไมโครไฟเบอร์ของแข็ง ทฤษฎีและหลักการของการวิเคราะห์โดยเครื่องมือและเทคนิคขั้นสูง ไซส์เอกclusion โครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส แก๊สโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรเมตรี และแมสสเปกโตรเมตรี-โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง การวิเคราะห์ทางเคมีรังสีและไอโซโทปกัมมันตรังสี การวิเคราะห์เชิงความร้อน การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการประยุกต์ใช้งาน Sample preparation techniques such as solid phase extraction and solid phase microextraction. Theory and principle of advanced chromatographic techniques such as size exclusion chromatography, supercritical fluid chromatography, ion exchange chromatography, capillary electrophoresis, gas chromatography-mass spectrometry, liquid chromatography-mass spectrometry,

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	radiochemical analyses, chemosensors, biosensors, thermal analyses, electron microscope analyses including their applications.	radiochemical and radioisotopes analyses, thermal analyses, electron microscope analyses including their applications.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
29	คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม CH 412 Environmental Chemistry วิชาบังคับก่อน: คม 213 เคมีวิเคราะห์ 2 และ คม 214 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 เดิม มนุษย์และสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาของมลพิษในสิ่งแวดล้อม การประเมินและการวิเคราะห์มลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี การกำจัดกากของเสียทางเคมีและกฎหมายทางสิ่งแวดล้อม Human and environment, natural resource reservation, environmental problems evaluation and analyses of soil, water and atmospheric pollutions. Chemical safety, chemical-waste management, current law and implemented regulations.	3 (3-0-6) หน่วยกิต ใหม่ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาของมลพิษในสิ่งแวดล้อม การประเมินและการวิเคราะห์มลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ กระบวนการจัดการและการกำจัดกากของเสียทางเคมี กฎหมายทางสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบ ความผิดต่อสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน และการระงับข้อพิพาทสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ Human and environment, natural resources reservation, environmental problems evaluation and analyses of soil, water and atmospheric pollutions, chemical-waste process control and management, current law and regulations regarding the environment, including environmental liabilities, public

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
		participation and dispute resolution for environmental and natural resources.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
30	คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน CH 333 Inorganic Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน: คม 333 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 334 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม การอ่านชื่อสารประกอบโคออร์ดิเนชัน พันธะโคออร์ดิเนต สเตอริโอของสารประกอบ การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน The nomenclature and stereochemistry of coordination compounds, synthesis and reaction of coordination compounds.	ใหม่ การอ่านชื่อและสเตอริโอเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน พันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน Nomenclature and stereochemistry of coordination compound, coordinate covalent bond, synthesis and reaction of coordination compound.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
31	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น CH 441 Introduction of Polymer Science วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม บทนำของวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การวัดน้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การศึกษาโครงสร้างและสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการละลายของพอลิเมอร์ การเตรียมพอลิเมอร์โดยศึกษาจากกลไกของปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ใช้เตรียมพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ในด้านต่าง ๆ และสารเติมแต่งในพอลิเมอร์	ใหม่ บทนำเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยวิธีต่างๆ การวัดน้ำหนักโมเลกุล และการกระจายน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การศึกษาโครงสร้างทางเคมี การศึกษาสมบัติทางกายภาพและความสามารถในการละลาย การเตรียมพอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาที่มีกลไกที่ต่างกัน การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ และสารเติมแต่งในพอลิเมอร์

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Introduction to polymer science, characterizations of polymer including determination of molecular weight and molecular weight distribution and identification of chemical structure, study of physical and dissolution properties. Preparation of polymers by different reaction polymerizations, mechanism and kinetics of polymerization, applications of polymer and polymer additives.	Introduction to polymer science, characterizations of polymer by using different techniques, determination of molecular weight and molecular weight distribution, identification of chemical structure, study of physical and dissolution properties, preparation of polymers by different reaction mechanisms, polymer application and polymer additives.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
32	คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ CH 442 Laboratory of Polymer Science วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1) หน่วยกิต
	เดิม วิธีวัดน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ศึกษาโครงสร้างทางเคมีและสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการละลายของพอลิเมอร์ การเตรียมพอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาและเทคนิคต่าง ๆ กลไกของปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ใช้ Determination of polymer molecular weight, studies of polymer chemical structure and physical properties, preparation of polymer by different reactions and techniques, mechanism and kinetics of polymerization.	ใหม่ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดน้ำหนักโมเลกุลและความหนาแน่นของพอลิเมอร์ การศึกษาโครงสร้างทางเคมีสมบัติทางกายภาพ และความสามารถในการละลาย การเตรียมพอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบอิมัลชัน และแบบแขวนลอย Practical laboratories for the determination of molecular weight and density of polymer, studies of chemical structure, physical and dissolution properties, preparation of polymer by emulsion and suspension polymerizations.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
33	คม 444 เคมีอุตสาหกรรม CH 444 Industrial Chemistry วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 และ คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม	ใหม่

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	กระบวนการปรับสภาพน้ำเพื่อใช้ในโรงงาน และการบำบัดสภาพน้ำเสีย กระบวนการผลิตเคมีภัณฑ์ ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ยารักษาโรค สบู่และสารซักฟอก ปูน น้ำตาล ซีเมนต์ เยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา สารเติมแต่งอาหารและกระบวนการในอุตสาหกรรมอาหาร Water treatment for utilizing in plants and wastewater treatment, industrial chemical manufacturing processes such as medicine, soap and detergent, fertilizer, sugar, cement, pulp and paper, pigment and paint, food additive and processes in food industries.	การประยุกต์ใช้หลักการเคมีอนินทรีย์และหลักการเคมีเชิงฟิสิกส์ในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมโลหะเบื้องต้น การวิเคราะห์สินแร่โลหะ การเตรียมสินแร่ในกระบวนการถลุงโลหะ การถลุงโลหะ อุตสาหกรรมแก้วเบื้องต้น การเกิดแก้ว กระบวนการลดความเครียดคงค้างในแก้ว กระบวนการผลิตเซรามิก และการเกิดสีในเคลือบ Application of Inorganic Chemistry and Physical Chemistry principle on general metal industries, analysis of metal ores, ores preparation for smelting process, smelting process, glass industries, glass formation, stress relief process in glass industries, general ceramic industries and coloured glaze.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
34	คม 452 เคมีอินทรีย์ของสารธรรมชาติ 3 (3-0-6) หน่วยกิต CH 452 Organic Chemistry of Natural Products วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	
	เดิม การจำแนกสาร การแยกสาร ค่าคงที่ต่าง ๆ ของสารธรรมชาติศึกษาสารจำพวกเทอร์พีน สเตียรอยด์ กรดไขมัน และสารที่เกี่ยวข้องน้ำตาล สารคาร์โบอะโรมาติก อัลคาลอยด์ และสารที่ไม่ใช่อัลคาลอยด์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ศึกษาปฏิกิริยาของแสงที่มีต่อสารธรรมชาติบางชนิด Characterization, isolation, chemical constants in the study natural products of terpenes; steroid; fatty acid and polyketide; carboaromatic; alkaloid and non-alkaloid with nitrogen constitutes, photoreaction on some natural compounds.	ใหม่ การจำแนกสาร การแยกสาร การศึกษาสารธรรมชาติ การศึกษาสารเทอร์พีน สเตียรอยด์ กรดไขมัน และสารที่เกี่ยวข้องน้ำตาล สารคาร์โบอะโรมาติก อัลคาลอยด์ และสารที่ไม่ใช่อัลคาลอยด์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ศึกษาปฏิกิริยาของแสงที่มีต่อสารธรรมชาติบางชนิด Classification, isolation, studies of natural products; terpenes; steroid; fatty acid and polyketide; carboaromatic; alkaloid and non-alkaloid with nitrogen constitutes, photoreaction on some natural compounds.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
------------	------------------------	------------------------

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
35	คม 460 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ CH 460 Special Topics in Physical Chemistry วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2 (2-0-4) หน่วยกิต
	เดิม นักศึกษาจะต้องอ่านรายงานการวิจัยใหม่ ๆ ในขอบเขตที่กำหนดให้ ประเมินผลของหลักเกณฑ์วิธีการ ผลการทดลอง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง วิเคราะห์ วิวิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็นใหม่ ๆ และเขียนรายงานในเนื้อหาทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Focus on readings from the primary literature to carry out physical chemistry research process including background method analytical assay discussion and conclusion.	ใหม่ การศึกษารายงานการวิจัยในหัวข้อที่กำหนดให้ วิเคราะห์ และวิจารณ์เกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษา และเขียนรายงานสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Focus on studying assigned topic of recent research article, analysis and discussion of assigned topics, and writing summary reports concerning research topics in physical chemistry.

รายวิชาที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
36	คม 463 นิวเคลียร์และเคมีรังสี CH 463 Nuclear and Radiochemistry วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	เดิม เคมีและฟิสิกส์ของการเกิด การแยกและการชี้เฉพาะของสารกัมมันตรังสี กิจกรรมของสารกัมมันตรังสีที่เกิดจากธรรมชาติ และที่สังเคราะห์ได้ การสังเคราะห์ธาตุ การเตรียมและคุณสมบัติทางเคมี เครื่องปฏิกรณ์ การประยุกต์ของธาตุกัมมันตรังสีไอโซโทปทางเคมี Chemistry and physics of formation, separation and identification of radioactives; activity of natural and synthetic radioactives; preparation of synthetic element; construction and chemical properties of nuclear reactor and applications of radioactives in chemistry.	ใหม่ เคมีและฟิสิกส์ของการเกิด การแยกและการชี้เฉพาะของสารกัมมันตรังสี พฤติกรรมของสารกัมมันตรังสีที่เกิดจากธรรมชาติ และที่สังเคราะห์ได้ การสังเคราะห์และสมบัติทางเคมีนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้ธาตุกัมมันตรังสีทางเคมี Chemistry and physics of formation, separation and identification of radioactive substances, natural and synthetic radioactivity, synthesis and nuclear property, nuclear reactor and chemical applications of radioactive elements.

2) ยกเลิกรายวิชา ดังนี้

2.1 ยกเลิกรายวิชาในโปรแกรมปกติ จำนวน 14 รายวิชา ดังนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา - ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1	ศป 241 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 1	1 (0-2-1)
2	ศป 242 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2	1 (0-2-1)
3	ศป 243 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3	1 (0-2-1)
4	ชว 100 ชีววิทยาทั่วไป	3 (2-3-5)
5	ฟส 105 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3 (2-3-5)
6	ฟส 106 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3 (2-3-5)
7	คม 353 เทคโนโลยีการผลิตแอลกอฮอล์	3 (2-3-5)
8	คม 410 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์	2 (2-0-4)
9	คม 420 หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี	2 (2-0-4)
10	คม 424 โภชนชีวเคมี	3 (3-0-6)
11	คม 430 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2 (2-0-4)
12	คม 431 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
13	คม 445 เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)
14	คม 461 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)

2.2 ยกเลิกรายวิชาในโปรแกรมก้าวหน้า จำนวน 15 รายวิชา ดังนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา - ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1	ศป 241 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 1	1 (0-2-1)
2	ศป 242 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2	1 (0-2-1)
3	ศป 243 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3	1 (0-2-1)
4	ชว 100 ชีววิทยาทั่วไป	3 (2-3-5)
5	ฟส 105 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3 (2-3-5)
6	ฟส 106 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3 (2-3-5)
7	คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)
8	คม 421 ชีวเคมีของสารพิษในสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)
9	คม 424 โภชนชีวเคมี	3 (3-0-6)
10	คม 432 เคมีโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)

11	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
12	คม 442 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)
13	คม 443 เคมีและเทคโนโลยีของปิโตรเลียม	3 (3-0-6)
14	คม 444 เคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
15	คม 445 เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)

3) เพิ่มรายวิชาใหม่ จำนวน 15 รายวิชา ดังนี้

ที่	รหัสวิชา-ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	หมายเหตุ
1	ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ	3 (3-0-6)	หน้า 33 ในเล่มหลักสูตร
2	พง 100 ผลงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	หน้า 42 ในเล่มหลักสูตร
3	ศท242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี2	3 2)-2-(5	หน้า 43 ในเล่มหลักสูตร
4	ขว 101 หลักชีววิทยา	3 (3-0-6)	หน้า 44 ในเล่มหลักสูตร
5	ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1 (0-3-1)	หน้า 45 ในเล่มหลักสูตร
6	ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	หน้า 45 ในเล่มหลักสูตร
7	ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1 (0-3-1)	หน้า 46 ในเล่มหลักสูตร
8	คม 413 เซ็นเซอร์ทางเคมี	3 (2-3-5)	หน้า 67 ในเล่มหลักสูตร
9	คม 426 ชีวเคมีการเกษตร	3 (3-0-6)	หน้า 68 ในเล่มหลักสูตร
10	คม 427 ชีวเคมีทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเกษตร	3 (3-0-6)	หน้า 68 ในเล่มหลักสูตร
11	คม 433 เคมีซูพราโมเลกุลาร์	3 (3-0-6)	หน้า 69 ในเล่มหลักสูตร
12	คม 434 โครงสร้างและการประยุกต์ใช้สารประกอบอินทรีย์	3 (3-0-6)	หน้า 70 ในเล่มหลักสูตร
13	คม 464 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของวัสดุ	3 (3-0-6)	หน้า 75 ในเล่มหลักสูตร
14	คม 541 ปฏิบัติการสังเคราะห์พอลิเมอร์	3 (3-0-6)	หน้า 78 ในเล่มหลักสูตร
15	คม 542 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)	หน้า 79 ในเล่มหลักสูตร

4) เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา จำนวน 3 รายวิชาดังนี้

รายวิชาที่ 1 เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คม 351 การใช้สเปกโตรเมตรีในการพิสูจน์สารประกอบอินทรีย์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

ทฤษฎีการดูดกลืนแสงของสารอินทรีย์ ส่วนประกอบของเครื่องมือ วิธีการวิเคราะห์สารอินทรีย์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโตรเมตรี

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 351 Spectrometric Identification of Organic Compounds 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

Theory of organic compounds absorption, the composition of spectroscopic instruments, the method of organic compound identification with spectroscopic instruments such as UV-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self study 6 hours/week)

ใหม่

คม 300 การใช้สเปกโตรเมตรีพิสูจน์เอกลักษณ์สารเคมี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

ทฤษฎีการดูดกลืนแสงของสารเคมี ส่วนประกอบของเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี วิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโตรเมตรี รวมทั้งการวิเคราะห์เอกลักษณ์ทางโครงสร้างของสารอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ รวมถึงสารจำพวกวัสดุศาสตร์และโพลิเมอร์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 300	Spectrometric Identification of Chemical Compounds Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 Theory of chemical compounds light absorption, the composition of spectroscopic instruments, the method of organic compound identification using spectroscopic instruments; UV-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry, including analysis and characterization of inorganic compound, biomolecular compound, natural product, materials and polymer compound. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
--------	---	-----------

รายวิชาที่ 2 เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คม 451	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 โพโตเคมีของคีโตน โอเลฟิน และอะโรมาติก การหากลไกของปฏิกิริยา อินเทอร์มีเดียตที่ว่องไวต่อปฏิกิริยา เช่น คาร์บอนแรดิคัล คาร์โบเนียมไอออน คาร์แบนไอออน ศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาอัลคิลเลชันของคาร์บอน ปฏิกิริยาของนิวคลีโอไฟล์ของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาการเพิ่มสารที่ไม่อิ่มตัว ปฏิกิริยาการจัด ปฏิกิริยาออกซิเดชัน และรีดักชัน ปฏิกิริยาการเกิดวง (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
--------	--	-----------

CH 451	Advanced Organic Chemistry Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2	3 (3-0-6)
--------	---	-----------

Photochemistry of ketone, olefins and aromatic compounds, the method to find chemical reaction mechanism, the active intermediate such as carbon radical, carbonium ion, carban ion, the study of alkylation of carbon reaction, nucleophilic reaction of carbonyl compound, the addition reaction of unsaturated compounds, the elimination reaction, the oxidation-reduction reaction and the opening cyclic reaction.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คม 451 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

การหากลไกของปฏิกิริยา อินเทอร์มีเดียตที่ว่องไวต่อปฏิกิริยา เช่น คาร์บอนแรดิคัล คาร์โบแคทไอออน คาร์เบนไอออน คาร์ป็นไอออน การศึกษาปฏิกิริยาแอลคิลเลชันของคาร์บอน ปฏิกิริยากับนิวคลีโอไฟล์ของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบไม่อิ่มตัว ปฏิกิริยาการขจัด ปฏิกิริยาออกซิเดชัน และรีดักชัน ปฏิกิริยาการเปิดวง เคมีเชิงแสงของคีโตน โอเลฟิน และแอโรมาติก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 451 Organic Chemistry Synthesis 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

The method to find chemical reaction mechanism, the active intermediate such as carbon radical, carbocation, carbanion, carbenion, the study of alkylation of carbon reaction, nucleophilic reaction of carbonyl compounds, the addition reaction of unsaturated compounds, the elimination reaction, the oxidation-reduction reaction and ring opening reaction, photochemistry of ketone, olefins and aromatic compounds.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 3 เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา และย้ายจากกลุ่มวิชาเอกบังคับไปกลุ่มวิชาเอกเลือก

เดิม

คม 495 การศึกษาปัญหาพิเศษ 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ
 คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ
 หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต แนวคิดในการทำวิจัย ศึกษางานวิจัยทางด้านเคมีสมัยใหม่ การ
 ทบทวนวรรณกรรม การอ้างอิง การเขียนบทความทางวิชาการและโครงร่างวิทยานิพนธ์ การสืบค้น
 ข้อมูลงานวิจัย การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบต่าง ๆ การคิดค้นออกแบบ และออกแบบ
 ศึกษาโครงการงานวิจัยขนาดเล็ก ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาในหัวข้อที่นักศึกษาสอนใจ
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 495	Project Study	3 (2–3–5)
	Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory or as approved by program committee	
	Roles of scientific investigation, research plan, modern recent research in applied chemistry; literature survey, citation, forms and method of writing scientific reports and research proposal; important techniques used in observation, data collection and interpretation of facts obtained from experiments; conduct a small project of student research interest under the supervision of academic advisor.	

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

ใหม่

คม 591	การศึกษาปัญหาพิเศษ	3 (2-3-5)
	วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ	
	คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	

หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ปรัชญาวิทยาศาสตร์ แผนงานวิจัย คีขางานวิจัยทางด้านเคมีสมัยใหม่ การทบทวนวรรณกรรม การอ้างอิง การเขียนบทความทางวิชาการและโครงร่างวิทยานิพนธ์ การสืบค้นข้อมูลงานวิจัย การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบต่าง ๆ การคิดค้นออกแบบ และออกแบบ ศึกษาโครงงานวิจัยขนาดเล็ก ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 591	Project Study	3 (2–3–5)
--------	---------------	-----------

Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and
CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory
or as approved by program committee

Science philosophy, research plan, modern recent research in applied chemistry; literature survey, citation, forms and method of writing scientific reports and research proposal; important techniques used in observation, data collection and interpretation of facts obtained from experiments; conduct a small project of student research interest under the supervision of academic advisor.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

5) เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อนและ เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา จำนวน 7 รายวิชาดังนี้
รายวิชาที่ 1

เดิม

คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

เทอร์โมไดนามิกส์และการวัดค่าเอนทัลปี ฟังก์ชันพลังงานอิสระ ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ตัวแปรพาเซย์ลโมลาร์ กฎวัฏภาค สารละลายสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ การประยุกต์ของอุณหพลศาสตร์ในสารละลาย สมดุลเคมี แผนภูมิของวัฏภาค

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 261 Physical Chemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2 and

MA 131 Calculus for Science 1

Thermodynamics and enthalpy, Gibb's free energy, partial molar, phase equilibrium, ideal solution and non-ideal solution, application of thermodynamics in solution, chemical equilibrium and phase diagram.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

อุณหพลศาสตร์ ความร้อน งาน พลังงาน การถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ ตัวแปรสภาวะ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานเสรีกิ๊บส์ ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ตัวแปรพาเซย์ลโมลาร์ และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารละลาย กฎวัฏภาค แผนภาพวัฏภาค สมดุลเคมี สารละลายสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ ชนิดของของแข็ง ระบบผลึก และโครงสร้างผลึก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 261 Physical Chemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principle of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2 and

MA 131 Calculus for Science 1

Thermodynamics; heat, work, energy, transfer of energy between system and surrounding, reversible and irreversible processes, state variables, enthalpy, entropy, Gibbs free energy, partial molar variable and thermodynamics of solution. Phase rule, phase diagram, chemical equilibrium, ideal and non-ideal solution, types of solid, crystal system and crystal structure.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self-Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 2

เคมี

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

การทดลองเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ การวัดค่าการนำไฟฟ้า กฎของเฮสส์ ความร้อนโมลาร์ของการละลาย การสร้างแผนผังวัฏภาค การหาอุณหภูมิสารละลายวิกฤต ปริมาตรโมลาร์บางส่วน การวัดค่าความร้อนของปฏิกิริยาโดยบอมบ์แคลอริมิเตอร์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2 and

MA 131 Calculus for Science 1

Thermodynamics, determination of conductivity, Hess's law, phase diagram, partial molar volume and heat of reaction by bomb calorimetry.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

ใหม่

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

ปฏิบัติการเครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อวัดสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์ แผนภาพวัฏภาค และสารละลาย การวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ การหาเอนทัลปีของปฏิกิริยาเคมีโดยอาศัยกฎของเฮสส์ การหาความร้อนโมลาร์ของสารละลาย การสร้างแผนภาพวัฏภาค การหาอุณหภูมิวิกฤตของสารละลาย การหาปริมาตรโมลาร์บางส่วน และการวัดค่าความร้อนของปฏิกิริยาโดยใช้บอมบ์แคลอริเมทรี

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principle of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2 and

MA 131 Calculus for Science 1

Practical laboratories for physical chemistry using apparatus and basic techniques to measure physical properties related to thermodynamics, phase diagram and solution. Determination of conductivity of electrolyte solution, enthalpy of chemical reaction by using Hess's law, molar heat of solution, construction of

phase diagram, critical solution temperature, partial molar volume and heat of reaction measurements by bomb calorimetry.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self-Study 1 hour/week)

รายวิชาที่ 3

เดิม

คม 323 ชีวเคมี 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ชว 100 ชีววิทยาทั่วไป และ

คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

องค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต บัฟเฟอร์ โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ทางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก การทำงานของเอนไซม์ โคเอนไซม์ และวิตามิน หลักการเมตาบอลิซึม และเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก โปรตีน กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 323 Biochemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: BI 100 General Biology and

CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

The structure, function and behaviour of normal cells and cell organelles at several levels of organization; role of water in biological process and buffer properties; isolation, purification and biological function of proteins; complex lipids and membrane transport; organic chemistry of the fundamental structures and reactions encountered in biological chemistry; chemical description of carbohydrates, amino acids, lipids, proteins and nucleic acids; enzyme coenzyme vitamins and enzyme kinetic. Introduction to metabolism.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คม 323 ชีวเคมี 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ชว 101 หลักชีววิทยา และ
 ชว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ
 คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

องค์ประกอบทางเคมีของสิ่งมีชีวิต บัฟเฟอร์ โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ทางชีวภาพ
 ของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน ไขมัน กรดนิวคลีอิก การทำงานของ
 เอนไซม์ โคเอนไซม์และวิตามิน หลักการเมตาบอลิซึม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 323 Biochemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: BI 101 Principal of Biology and
 BI 102 Principal of Biology Laboratory and
 CH 253 Organic Chemistry 2 and
 CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2

Chemical composition of living organism, buffer, chemical structure
 and biological function of biomolecules, carbohydrate, amino acids and proteins,
 enzyme activity, coenzyme and vitamins, principle of metabolism.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 4

เคมี

คม 324 ปฏิบัติการชีวเคมี 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: ชว 100 ชีววิทยาทั่วไป และ
 คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ
 คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

เทคนิคเบื้องต้นในปฏิบัติการชีวเคมี บัฟเฟอร์ การทดสอบปฏิกิริยาเคมีและการ
 วิเคราะห์องค์ประกอบของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน ลิพิด กรด
 นิวคลีอิก ศึกษาการทำงานของเอนไซม์ สารยับยั้ง

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 324	Biochemistry Laboratory 1	1 (0–3–1)
	Prerequisite: BI 100 General Biology and CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2	
	Techniques for the buffer preparation, spectrophotometry and quantitative analysis of biomolecules including carbohydrate, lipid, nucleic acid and proteins. Enzyme properties and enzyme kinetics, inhibitor.	
	(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	

ใหม่

คม 324	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1 (0–3–1)
	วิชาบังคับก่อน: ชว 101 หลักชีววิทยา และ ชว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	
	เทคนิคเบื้องต้นในปฏิบัติการชีวเคมี คณิตศาสตร์สำหรับชีวเคมี การเตรียมบัฟเฟอร์ การทดสอบด้วยวิธีสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน ไขมัน กรดนิวคลีอิก ศึกษาการทำงานของเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ และสารยับยั้ง	
	(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	

CH 324	Biochemistry Laboratory 1	1 (0–3–1)
	Prerequisite: BI 101 Principal of Biology and BI 102 Principal of Biology Laboratory and CH 253 Organic Chemistry 2 and CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2	

Basic techniques in biochemistry laboratory, mathematics for biochemistry, preparation of buffer, spectrometry for quantitative and qualitative analysis of important biomolecules; carbohydrate, amino acids, proteins, lipids, nucleic acid studies of the enzyme, enzyme kinetics and inhibitor.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

รายวิชาที่ 5

เคมี

คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2

จลนศาสตร์เคมี การหาอัตราของปฏิกิริยา และกลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ซับซ้อน ปฏิกิริยาในสารละลาย สมดุลเคมี ทฤษฎีจลนเคมี สารละลายสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ เคมีพอลิเมอร์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 361 Physical Chemistry 2 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and

MA 132 Calculus for Science 2

Chemical kinetics, rate of reaction and mechanism of reaction, reaction in solution, chemical equilibrium, kinetic theory, ideal solution and non ideal solution, polymer chemistry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2
 จลนพลศาสตร์เคมี อัตราปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ซับซ้อน
 ปฏิกิริยาในสารละลาย สมดุลเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เคมีพอลิเมอร์
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 361 Physical Chemistry 2 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and
 CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and
 MA 132 Calculus for Science 2
 Chemical kinetics, rate of reaction, reaction mechanism, complex
 reaction, reaction in solution, chemical equilibrium, gas and kinetic theory of gas,
 polymer chemistry.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 6

เดิม

คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2
 การหาค่าคงที่อัตรา และอันดับของปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ การหาค่าคงที่สมดุลของ
 ปฏิกิริยา การหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การหาค่าพลังงานกระตุ้นของ
 ปฏิกิริยา การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 1 (0-3-1)
 Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and
 CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and

MA 132 Calculus for Science 2

Determination of rate constant and order of reaction, determination of polymer molecular weight by viscometry, activation energy of reaction and the studies of effect of temperature on rate of reaction.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

ใหม่

คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2

การทดลองเกี่ยวกับการหาค่าคงที่อัตรา การหาอันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การหาค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and

MA 132 Calculus for Science 2

Practical laboratories for determination of rate constant, order of reaction and equilibrium constant, molecular weight determination of polymer by viscometry, determination of activation energy of reaction and to study of effect of temperature on reaction rate.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self-Study 1 hour/week)

รายวิชาที่ 7

เดิม

คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ

คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2

กลศาสตร์ควอนตัม นิวเคลียร์และเคมีรังสี พื้นฐานของเคมีคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว รวมทั้งหัวข้ออื่นที่น่าสนใจในทางเคมีเชิงฟิสิกส์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 363 Physical Chemistry 3 3 (3-0-6)
Prerequisite: CH 361 Physical Chemistry 2 and
CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 and
Quantum mechanics, nuclear and radio chemistry, colloid chemistry and surface chemistry, and special topics in some area of physical chemistry.
(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ
คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ
คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1
กลศาสตร์ควอนตัม สมบัติของอนุภาคและคลื่น สมการคลื่น อนุภาคในกล่อง ตัวกวด
แกว่งฮาร์มอนิก ตัวหมุนเกร็ง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีควอนตัมในอะตอมอย่างง่ายและอะตอมที่มีหลาย
อิเล็กตรอน เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว ค่าความตึงผิวและความตึงระหว่างผิว สมบัติและโครงสร้าง
ของไมเซลล์
(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 363 Physical Chemistry 3 3 (3-0-6)
Prerequisite: CH 361 Physical Chemistry 2 and
CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 and
MA 233 Advanced Calculus 1
Quantum mechanics, properties of particles and waves, wave equation, particle in a box, harmonic oscillator, rigid rotor, application of quantum theory in simple atoms and multi-electron atoms. Colloid chemistry and surface chemistry; surface tension and interfacial tension, structure and properties of micelles.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self-Study 6 hours/week)

6) ลดจำนวนหน่วยกิตรายวิชา จำนวน 4 รายวิชาดังนี้

รายวิชาที่ 1

เดิม

คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ 9 (0-27-0)

วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ

คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ

หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

การนำเสนอหัวข้อวิจัยที่สนใจและสอดคล้องกับวิชาเอกเลือกที่เน้นเฉพาะทาง ซึ่งเป็นผลงานที่แสดงออกถึงองค์ความรู้อย่างแท้จริงในเรื่องที่ทำการวิจัย การพัฒนาความคิดแบบอิสระ และความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การเขียนอธิบายอย่างชัดเจนและกะทัดรัด

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

CH 496 Undergraduate Thesis 9 (0-27-0)

Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and

CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory

or as approved by program committee

The independent study in specific and relevant field of chemistry that can enrich knowledge and understanding of student research interest; students will have demonstrated competencies in writing and being expected to present an approved undergraduate thesis containing the specifications required for bachelor research.

(Minimum practice of 16 weeks)

ใหม่

คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอหัวข้อวิจัยที่สนใจและสอดคล้องกับวิชาเอกเลือกที่เน้นเฉพาะทาง ซึ่งเป็นผลงานที่แสดงออกถึงองค์ความรู้อย่างแท้จริงในเรื่องที่ทำการวิจัย การพัฒนาความคิดแบบอิสระ และความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การเขียนอธิบายอย่างชัดเจนและกะทัดรัด

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 496 Undergraduate Thesis 6 (0–18–0)
Prerequisite: as approved by program committee

The independent study and presentation of specific and relevant field of chemistry that can enrich knowledge and understanding of student research interest; students will have demonstrated competencies in writing and being expected to present an approved undergraduate thesis containing the specifications required for bachelor research.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, self Study 0 hour/week)

รายวิชาที่ 2

เคมี

วท 497 สหกิจศึกษา 9 (0–27–0)

วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและผ่านการอบรมเตรียม

ความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

การปฏิบัติงานจริงเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานในสถานประกอบการที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อเนื่อง นักศึกษาจะต้องผ่านการอบรมเตรียมความพร้อม ก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ต้องจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และนำเสนอผลงานในการสัมมนาระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์นิเทศ หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 497 Co-operative Education 9 (0–27–0)

Prerequisite: Approval by the curriculum committee that the proposed work study relates to the major field of study and students are required to pass a minimum 30-hours preparation session.

The minimum practical work experience will consist of 16 weeks in a workplace in which the work is related to the major field of study of the student; students are required to pass a minimum 30-hour preparation session prior to their placement in a selected workplace; students are required to submit a report of their work study placement education and give a presentation in a seminar in the presence of their classmates and academic advisors at the end of the course.

(Minimum practice of 16 weeks)

ใหม่

วท 497 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและผ่านการอบรมเตรียม

ความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

การปฏิบัติงานจริงเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานในสถานประกอบการที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อเนื่อง นักศึกษาจะต้องผ่านการอบรมเตรียมความพร้อม ก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ต้องจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และนำเสนอผลงานในการสัมมนาระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์นิเทศ หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 497 Co-operative Education 6 Credits

Prerequisite: Approval by the curriculum committee that the proposed work study relates to the major field of study and students are required to pass a minimum 30-hours preparation session.

The minimum practical work experience will consist of 16 weeks in a workplace in which the work is related to the major field of study of the student; students are required to pass a minimum 30-hour preparation session prior to their placement in a selected workplace; students are required to submit a report of their

work study placement education and give a presentation in a seminar in the presence of their classmates and academic advisors at the end of the course.

(Minimum practice of 16 weeks)

รายวิชาที่ 3

เดิม

วท 498	การเรียนรู้อิสระ	9 (0-27-0)
	วิชาบังคับก่อน: คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร การวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจมีการ ฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้าง ความรู้ในการทำวิจัย หรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพได้ ตามความ เหมาะสมภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ นักศึกษาต้องเขียนโครงการ การเรียนรู้อิสระ ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานภายใน 1 ภาคการศึกษา (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)	

SC 498	Independent Study	9 (0-27-0)
	Prerequisite: CH 311 Instrumental Chemical Analysis and CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory or as approved by program committee	

A research study or a professional development project in the student's major field of study under supervision of an academic advisor; training in research methodology or project consultation is required to meet academic requirements; students are required to develop a research or project proposal prior to undertaking the project, to submit a fully detailed paper describing their research or project and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

ใหม่

วท 498	การเรียนรู้อิสระ	6 หน่วยกิต
--------	------------------	------------

วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
 การวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจมีการ
 ฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้าง ความรู้ในการทำวิจัย หรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพได้ ตามความ
 เหมาะสมภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ นักศึกษาต้องเขียนโครงการ
 เรียนรู้อิสระ ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานภายใน 1 ภาคการศึกษา
 (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์คาบ)

SC 498 Independent Study 6 Credits
 Prerequisite: as approved by program committee
 A research study or a professional development project in the
 student's major field of study under supervision of an academic advisor; training in
 research methodology or project consultation is required to meet academic
 requirements; students are required to develop a research or project proposal prior
 to undertaking the project, to submit a fully detailed paper describing their research
 or project and give a presentation by the end of the semester in which the training is
 undertaken.
 (Minimum practice of 16 weeks)

รายวิชาที่ 4

เดิม

วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ 9 (0-27-0)
 วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย
 การศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษา
 ต้องเขียนโครงการศึกษา ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน โดยทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็น
 ชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ
 (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 499 Overseas Study, Training or Internship 9 (0-27-0)

Prerequisite: Approval by the University that the proposed overseas study, training or internship is related to the student's major field of study

Overseas study, training or internship in an area related to the student's major field of study; students are required to develop a study project proposal prior to undertaking the training, remain under the supervision of an academic advisor, and submit a full report on completion of the training and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

ใหม่

วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย

การศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษา ต้องเขียนโครงการศึกษา ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน โดยทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการการศึกษา หรือฝึกงาน หรือฝึกอบรมต่างประเทศ

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 499 Overseas Study, Training or Internship 6 Credits

Prerequisite: Approval by the University that the proposed overseas study, training or internship is related to the student's major field of study

Overseas study, training or internship in an area related to the student's major field of study; students are required to develop a study project proposal prior to undertaking the training, remain under the supervision of an academic advisor, and submit a full report on completion of the training and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs.Sirirat Phaisansutichol
 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873548
 E-mail Address : phaisansuthichol@gmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2553
วท.ม.	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2536
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2531

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

โครมาโทกราฟี
 เคมีไฟฟ้า

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง	
2536-2545	อาจารย์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2545-ปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

-

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Taokaenchan, N., Tangkuaram, T., Pookmanee, P., **Phaisansuthichol, S.**, Kuimalee, S., Satienperakul. S. (2015) Enhanced electrogenerated chemiluminescence of tris(2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) system by L-cysteine-capped CdTe quantum dots and its application for the determination of nitrofurantoin antibiotics. *Biosensors and Bioelectronics*. 66, 231-237.

2. Taokaenchan, N., Puntharod, R., Tangkuaram, T., Pookmanee, P., **Phaisansuthichol, S.**, Sangsrichan S., and Satienperakul. S. (2014) Specific speciation of As(III) and As(V) in aqueous solution by a split microfluidic chemiluminescence system. *Journal of Flow Injection Analysis*. 31, 27-37.

3. Jansanthea, P., Pookmanee, P., **Phaisansuthichol, S.**, Satienperakul, S., Sangsrichan, S., Puntharod, R., Phanichphant, S. (2014) BiVO₄ Powder Synthesized via the Solvothermal Method. *Advanced Materials Research*, 931-932, 157-161.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. **Phaisansuthichol, S.**, Potajareon P. (2012) Simultaneous detection of retinyl acetate and alpha-tocopherol in rice bran by high performance liquid chromatography, *Proceeding in The 38st Congress on Science and Technology of Thailand*, Cholburi, 21 October 2012.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สัทธิบัตร ฯลฯ

-

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms. Ratchadaporn Pantorod
 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873548
 E-mail Address : ratchada@hotmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

ไบโอเคตาไลสต์
 สเปกโทรสโกปี

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง	
2544-2558	อาจารย์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2558-ปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

รัชดาภรณ์ ปันทะรส, รายงานการวิจัยเรื่องการสังเคราะห์แคลเซียมซิลิเกตจากหอยเชอรี่และแกลบข้าวเพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในไบโอดีเซล, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2557.

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Chantaramee, N., Kaewpoomee, P., **Puntharod, R.**, (2016) Utilization of expanded perlite as a source of silica for synthesizing wollastonite by solid state reaction, *Key Engineering Materials*. 690, 143-149.

2. Lhongchin, P., Pookmanee, P., **Satienperakul, S.**, Pantharod, R., Sangsrichan, S., Kruefu, V., Kangwansupamonkon, W., Phanichphant, S. (2016) Characterization of bismuth vanadate (BiVO₄) nanoparticle prepared by solvothermal method. *Integrated Ferroelectrics*, 175, 14-24.

3. Pookmanee, P., Phiwchai, I., Yoriya, S., **Puntharod, R.**, Sangsrichan, Kittikul, J., Phanichphant, S. (2015) The Photocatalytic degradation of methomyl over TiO₂ nanopowder prepared by the low temperature solvothermal method. *Advanced Materials Research*, 804, 209-212,

4. Pookmanee, P., Wannawek, A., **Satienperakul, S.**, Pantharod, R., Loarodpan, N. Sangsrichan, S., Phanichphant, S. (2016) Characterization of Diatomite, Leonardite and Pumice, *Materials Science Forum*, 875, 211-215.

5. Phuttawong, R. Chantaramee, N., Pookmanee, P., **Puntharod, R.** (2015) Synthesis and characterization of calcium silicate from rice husk ash and shell of snail *Pomacea Canaliculata* by solid state reaction, *Advanced Materials Research*, 1103, 1-7.

6. Jansanthea, P., Pookmanee, P., Phaisansuthichol, S., Satienperakul, S., Sangsrichan, S., **Puntharod, R.**, Phanichphant, S. (2014) BiVO₄ Powder Synthesized via the Solvothermal Method. *Advanced Materials Research*, 931-932, 157-161.

7. **Puntharod, R.**, Sankram, C., Chantamee, N., Pookmanee, P. (2013) Synthesis and characterization of wollastonite from egg shell and diatomite by the hydrothermal method, *Journal of Ceramic Processing Research*. 14(2), 198-201.

8. **Puntharod, R.**, Wood, B.R., Haller, K.J. (2012) Resonance Raman Enhancement of the V_4 Band in Fe (TMPP)Cl at NIR Laser Excitation Attributed to Supramolecular Interaction *Advanced Materials Research*. 506, 222-225.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. Suriya, P., **Puntharod, R.** (2015) Synthesis of calcium silicate from shell of *Pomacea canaliculata* and rice husk ash by mechanochemical method, *Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2014)*, Prathumwan Princess Hotel, Bangkok, Thailand, 21-23 January, 2015.

2. Suthum, P., **Puntharod, R.** (2015) Adsorption of ammonia by agricultural materials, *Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2014)*, Prathumwan Princess Hotel, Bangkok, Thailand, 21-23 January, 2015.

3. Phuttawong, R., **Puntharod, R.** (2014) Snail-shell of *Pomacea Canaliculata* and rice husk ash as raw materials to synthesize calcium silicate by solid state reaction, *Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2014)*, Centara Hotel and Convention Centre, Khon Kaen, Thailand, 8-10 January, 2014.

4. Marujawat, W., **Puntharod, R.** (2013) Synthesis of calcium silicate from rice husk and egg shell by hydrothermal method, *Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013)*, the Tide Resort, Chonburi, Thailand, 23-25 January, 2013.

5. Choompu, J., **Puntharod, R.** (2012) Reusing plaster molds to adsorb chromium, *The 38th Congress on Science and Technology of Thailand (STT38)*, the Empress Hotel, Chiang Mai, 17-19 October, 2012.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตรฯ

-

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางอุทุมพร กันแก้ว
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs.Utumporn Kankeaw
 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873548
 E-mail Address : mooeed@hotmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	ปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2549
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. ตำแหน่ง
 2549-ปัจจุบัน อาจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

อุทุมพร กันแก้ว, รายงานการวิจัยเรื่องการสังเคราะห์สารกลุ่มเบนซิมิดาโซลเพื่อใช้ในการต้านเชื้อราในมะเขือเทศ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2554.

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Kankeaw, U.,** Rawana, R. (2015) The Study of Antibacterial Activity of Benzimidazole Derivative Synthesized from Citronellal, *International Journal of Bioscience Biochemistry and Bioinformatics*. 5(5), 280-287.
2. **Kankeaw, U.,** Masong, E. (2015) The Antioxidant Activity from Hydroquinone Derivatives by the Synthesis of *Cinnamomium Verum J.Presl* Bark's Extracted, *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 6 (2), 91-95.
3. Sianglek, N., **Kankeaw, U.,** Chimsook, T. (2013) Evaluation of crude extracts of *Mimosa pudica* LINN. against *Collectotrichum gloeosporioides* to control anthracnose. *Advanced Materials Research*. 699, 703-707.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

-

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

-

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms. Sairoong Muangpil
 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873548
 E-mail Address : smuangpil@hotmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Chemistry	University of Bristol, UK	2555
วท.ม.	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2546

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

เคมีพอลิเมอร์
 จลนพลศาสตร์

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2541-ปัจจุบัน	อาจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

-

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Silawanich, A. Muangpil, S., Kungwan, N., Meepowpan, P., Punyodom, W. Lawan, N., (2016) Theoretical study of efficiency comparison of Ti (IV) alkoxides as

initiators for ring-opening polymerization of ϵ -caprolactone, Computational and Theoretical Chemistry, 1090, 17–22.

2. Cosgrove, T., Swier, S., Schmidt, R. G., Muangpil, S., Espidel, Y., Griffiths, P. C., and Prescott S. W. (2015) Impact of End-Tethered Polyhedral Nanoparticles on the Mobility of Poly(dimethylsiloxane), Langmuir, 31 (30), 8469–8477.

3. Lawan, N., **Muangpil, S.**, Kungwan, N., Meepowpan, P., Lee, V.S., Punyodom, W. (2013) Tin (IV) alkoxide initiator design for poly (d-lactide) synthesis using DFT calculations. Computational and Theoretical Chemistry. 1020, 121-126.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

-

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายเอกวิทย์ ตรีเนตร
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Ekawit Threenet
 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873950
 E-mail Address : Ekawit73@hotmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558
วท.ม.	พิษวิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	2544
วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ และคุณภาพของโปรตีน
 การศึกษาด้านเอนไซม์และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. ตำแหน่ง
 2544-ปัจจุบัน อาจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

-

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

-

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. Threenet, E., Chaeychomsri, W., Chaeychomsri, S., Siruntaweneti J. Protein biomarker screening on effect of freeze dried crocodile blood and vitamin C in iron-deficient anemic rats, 2015 International Conference on Biotechnology and Agriculture Engineering (ICBAE 2015), Japan.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

-

ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Sakchai Satienperakul
 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873950
 E-mail Address : sakchais@mju.ac.th

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Chemistry	La Trobe University, Australia	2548
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า
 เคมีลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโคปี
 โพลีเมอร์อินทรีย์

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2538-2539	นักเคมี บริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด
2541-2556	อาจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2556-ปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล, รายงานการวิจัยเรื่องเทคนิคคลื่นเสียงความถี่สูง สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพระบบปฏิบัติการขนาดจิ๋วชนิดโพลีอินเจกชันเคมีลูมิเนสเซนซ์เพื่อวิเคราะห์สารปนเปื้อนบางชนิดในอาหาร, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2556

ศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล, รายงานการวิจัยเรื่องการประดิษฐ์อุปกรณ์มิโซฟลูอิดิกส์แบบใช้แล้วทิ้ง สำหรับการวิเคราะห์สารต้านจุลชีพบางชนิดโดยการตรวจวัดการเปล่งแสงเคมีลูมิเนสเซนซ์ชนิดเหนี่ยวนำด้วยไฟฟ้า, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2558

ศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล, รายงานการวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพเคมีลูมิเนสเซนซ์เซนเซอร์ด้วยอนุภาคควอนตัมดอท ชนิดปราศจากโลหะแคดเมียมสำหรับการประยุกต์ใช้ตรวจวัดโลหะหนักบางชนิดที่ตกค้างในพื้นที่เกษตรกรรม, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2559

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Kittikul J., **Satienperakul. S.**, Preechaworapun, A., Pookmanee, P., Tangkuaram, T. (2017) A Simple Flow Amperometric Electrochemical Biosensor Based on Chitosan Scaffolds and Gold Nanowires Modified on a Glassy Carbon Electrode for Detection of Glutamate in Food Products. *Electroanalysis*, 29, 264–271
2. Lhongchin, P., Pookmanee, P., **Satienperakul, S.**, Pantharod, R., Sangsrichan, S., Kruefu, V., Kangwansupamonkon, W., Phanichphant, S. (2016) Characterization of bismuth vanadate (BiVO_4) nanoparticle prepared by solvothermal method. *Integrated Ferroelectrics*, 175, 14-24.
3. Pookmanee, P., Wannawek, A., **Satienperakul, S.**, Pantharod, R., Loarodpan, N. Sangsrichan, S., Phanichphant, S. (2016) Characterization of Diatomite, Leonardite and Pumice, *Materials Science Forum*, 875, 211-215.
4. Seeramad, W., Alamo, L.T., Tangkuaram T., **Satienperakul, S.** (2016) Design and optimisation of enzymatic glucose assay in mesofluidic chemiluminescence device with glucose oxidase immobilised on pencil lead. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 10(01), 66-78.
5. Taokaenchan, N., Tangkuaram, T., Pookmanee, P., Phaisansuthichol, S., Kuimalee, S., **Satienperakul. S.** (2015) Enhanced electrogenerated chemiluminescence of tris(2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) system by L-cysteine-capped

CdTe quantum dots and its application for the determination of nitrofurantoin antibiotics. Biosensors and Bioelectronics. 66, 231-237.

6. Taokaenchan, N., Puntharod, R., Tangkuaram, T., Pookmanee, P., Phaisansuthichol, S., Sangsrichan S., and **Satienperakul, S.** (2014) Specific speciation of As(III) and As(V) in aqueous solution by a split microfluidic chemiluminescence system. Journal of Flow Injection Analysis. 31, 27-37.

7. Jansanthea, P., Pookmanee, P., Phaisansuthichol, S., **Satienperakul, S.**, Sangsrichan, S., Puntharod, R., Phanichphant, S. (2014) BiVO₄ Powder Synthesized via the Solvothermal Method. Advanced Materials Research, 931-932, 157-161.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. **Satienperakul, S.**, Tangjit, J. (2013) Microfluidic chemiluminescence assay for quantitative analysis of oxalic acid after photocatalysis by titanium dioxide nano particles. Proceedings of the Pure and Applied Chemistry International Conference 2013, Cholburi, Thailand.

2. Kitikul, J., Preechaworapun, A., Pookmanee, P., **Satienperakul, S.**, Tangkuaram, T. (2012) A glutamate biosensor based on the cross linked glutamate oxidase with chitosan on the carbon nanotube modified gold nanowire electrode. Proceeding in The 38st Congress on Science and Technology of Thailand, Cholburi , 21 October 2012.

3. Taokaenchan, N., Pookmanee, P., Tangkuaram, T., **Satienperakul, S.** (2012) Microfluidic chemiluminescence device for arsenic(III) determination in Thai traditional herbs, Proceedings of the Pure and Applied Chemistry International Conference 2012, Chiang Mai, Thailand.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางอัจฉรา แก้วกล้า
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs.Achara Kleawkla
 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873950
 E-mail Address : achara_kleawkla@yahoo.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

เคมีพอลิเมอร์ทางการแพทย์
 การนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง	
2538-ปัจจุบัน	อาจารย์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

อัจฉรา แก้วกล้า, รายงานการวิจัยเรื่องการไฮโดรไลซิสวัสดุลิกโนเซลลูโลสจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรสำหรับการผลิตเอทานอล, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2554

อัจฉรา แก้วกล้า, รายงานการวิจัยเรื่องการผลิตถ่านกัมมันต์จากลำไยตกเกรด, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2557

6. ผลงานวิจัย

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Kleawkla A.** and Chuenkruth, P. (2016) Reducing Sugar Production from Agricultural Wastes by Acid Hydrolysis, *Key Engineering Materials*, 675-676, 31-34.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. **Kleawkla, A.**, Supakaew, P., “The Study of Catalyst in Biodiesel Production from Tung Seed Oil by Microwave Coupling with Ultrasonic Techniques” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2014) 8-10 January, 2014, Centrara Khon Kaen, Khon Kaen, Thailand.

2. **Kleawkla, A.**, Khawjanta, T. Ruengdechawiwat, S., Molloy, R., “Synthesis of a Novel Tin(II) Ester Alkoxide Initiator for Use in the Ring-Opening Polymerization of Caprolactone” IUPAC International Union of Pure and Applied Chemistry, Macro 2014, 6-11 July 2014, Chiang Mai International Convention and Exhibition Center (CMICE), Chiang Mai, Thailand.

3 Innoon, K., Dussadee, N., Sresiri, S., Molloy, R., **Kleawkla, A.**, “Activated Carbon Production from Low-Grade Longan and Coffee Residues via a Chemical Method” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013) 23-25 January, 2013 The Tide Resort, Chon Buri, Thailand.

4. **A. Kleawkla**, Y. Jantaboon, N. Dussadee, K. Sasujit, R. Molloy, “ Biodiesel Production from Tung Seed Oil by Microwave Coupling with Ultrasonic Techniques” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013) 23-25 January, 2013 The Tide Resort, Chon Buri, Thailand.

5. Chairach, P., Molloy, R., Porkeaw, J., **Kleawkla, A.**, “ Synthesis and Property Testing of a Hydrogel Sheet Prepared by Photopolymerization for Biomedical Use as a Wound Dressing” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013) 23-25 January, 2013 The Tide Resort, Chon Buri, Thailand.

6. Sangsuwan, W., Ruengdechawiwat, S., Molloy, R. **Kleawkla, A.**, “ Synthesis and Characterization of a Novel Tin(II) Poly)Propylene Glycol(Adduct for Use as an

Initiator in the Ring-Opening Polymerization of Cyclic Esters” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013) 23-25 January, 2013 The Tide Resort, Chon Buri, Thailand.

7. Jaisom, N., Ngamviriyavong, P., Meesap, P., **Kleawkla A.**, Janvikul, W., “Crosslinked Elastomeric Biomaterials of Poly(Bis)Hexamethylene(Triamine Sebacamide-(co-Poly)Glycerol Sebacate(for Cell Culture Use” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013) 23-25 January, 2013 The Tide Resort, Chon Buri, Thailand.

8. **Kleawkla, A.**, Wonwa, S. Molloy, R., “Synthesis of a Novel Initiator for Use in the Ring-Opening Polymerization ” Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2012) 11-13 January, 2012 The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

-

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเพชรลดา กันทาดี
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms.Phetlada Kunthadee
 ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
 สาขาวิชา เคมี
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873950
 E-mail Address : phetk19@hotmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542

3. สาขาดูวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

ไอโอโนฟอรัสำหรับการวิเคราะห์ไอออนอย่างจำเพาะ
 การสังเคราะห์สารอนินทรีย์เพื่อใช้ทำขั้วไฟฟ้า

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง	
2542-ปัจจุบัน	อาจารย์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

-

6. ผลงานวิจัย

-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Laorodphan, N., Pooddee, P., Kidkhunthod, P., Kunthadee, P., Tapalab, W., Puntharod, R. (2016) Boron and pentavalent vanadium local environments in binary vanadium borate glasses, Journal of Non-Crystalline Solids, 453, 118–124.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. Kunthadee, P., Janthiboot, J. (2015) Optical Sensing Properties of Plasticized Polymeric Membrane Incorporating Salcomine as Nitrite-Selective Ionophore. Proceedings of 10th International Conference on the Physical Properties and Application of Advance Materails, Chiang Mai, Thailand.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตรฯ

-

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย)	นายณเร พิวนิม
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)	Mr.Naray Pewnim
ตำแหน่งทางวิชาการ	อาจารย์
สาขาวิชา	เคมี
หน่วยงานที่สังกัด	คณะวิทยาศาสตร์ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290 โทรศัพท์ : 053 873850 โทรสาร : 053 873548 E-mail Address : naray.pewnim@outlook.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Chemical Engineering and Advanced Materials	Newcastle University, UK	2555
B.Sc.	Chemistry (Honor)	The Australian National University, Australia	2548

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

เคมีไฟฟ้า
การกัดกร่อนของโลหะ

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2556-ปัจจุบัน	อาจารย์มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

—

6. ผลงานวิจัย

—

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Pewnim, N.,** Roy, S., (2015) The Role of Fluorosurfactant on Cu-Sn Electrodeposition from Methanesulfonic Acid, Key Engineering Materials, 658, 125-128.

2. **Pewnim, N.,** Roy, S., (2015) Effect of Fluorosurfactant Additive during Cu-Sn Codeposition from Methanesulfonic Acid, Journal of The Electrochemical Society, 162(8), D360-D364.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

-

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

เอกสารแนบ 5

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี



ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็น
คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล | ประธานกรรมการ |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ลัดดา มีสุข | กรรมการ |
| ๓. อาจารย์ ดร.ภควรรณ พวงสมบัติ | กรรมการ |
| ๔. อาจารย์ ดร.สายรุ้ง เมืองพิล | กรรมการ |
| ๕. อาจารย์ ดร.รัชดาภรณ์ ปันทะรส | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่เริ่มต้นไปจนกว่าการดำเนินการจะแล้วเสร็จ

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๘

(รองศาสตราจารย์เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 6

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี



ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ ขวศิริ | กรรมการ |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวพร มีจุ สมิต | กรรมการ |
| ๔. อาจารย์ ดร.อุทุมพร กันแก้ว | กรรมการ |
| ๕. อาจารย์ ดร.รัชดาภรณ์ บันทะรส | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่นี้เป็นต้นไปจนกว่าการดำเนินการจะแล้วเสร็จ

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๘

(รองศาสตราจารย์ศิริรัตน์ หงษ์วิทยากร)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 7

รายงานสรุปการวิพากษ์หลักสูตร

1

รายงานการประชุมคณะกรรมการการวิพากษ์หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2555

ผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

1. รศ. ดร. ศิวพร มีจุ สมุทร
2. ผศ. ดร. วรินทร์ ขวศิริ

คณะกรรมการประจำหลักสูตร

- | | | |
|--------------------|---------------|-------------------------------|
| 1. นายศักดิ์ชัย | เสถียรพิระกุล | ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร |
| 2. นางศิริรัตน์ | ไพศาลสุทธิชล | รองประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร |
| 3. นางอุทุมพร | กันแก้ว | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| 4. นางสาวสายรุ้ง | เมืองพิล | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| 5. นางสาวรัชดาภรณ์ | ปิ่นทะรส | เลขานุการอาจารย์ประจำหลักสูตร |

ผู้เข้าร่วมประชุม

1. นายภูสิต ปุณณ

เริ่มประชุมเวลา 9.45 น.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ได้กล่าวต้อนรับคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรและได้สรุปสาระในการปรับปรุงหลักสูตร ดังนี้

- การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลา ครั้งที่ 5 นับแต่เริ่มเปิดหลักสูตร วทบ. เคมี ในปี พ.ศ. 2540
- เพื่อให้หลักสูตรเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 และ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
- ปรับโครงสร้างและแผนการศึกษา ให้รองรับข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการผลิต การควบคุมและการจัดการสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2557
- ปรับปรุงเนื้อหารายวิชาแกน เช่น ฟิสิกส์และชีววิทยา เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
- เพิ่มรายวิชาเอกเลือกให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย เช่น เซนเซอร์ทางเคมี เคมีซูพราโมเลกุล ชีวเคมีเกษตร และชีวเคมีทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเคมี

รศ. ดร. ศิวพร มีจุ สมุทร คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. มีวิชาที่รหัสวิชาแตกต่างกันแต่มีเนื้อหาวิชาที่ซ้ำซ้อนกัน ให้ปรับชื่อหัวข้อ เช่น

- วิชา คม 261 ฟิสิกส์เคมี 1 และ คม 333 เคมีอินทรีย์ 1 เนื้อหาซ้ำซ้อนกัน ได้แก่ โครงสร้างผลึก
- วิชา คม 200 การจัดการสารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ และ วิชา คม 412 เคมีสิ่งแวดล้อม เนื้อหาซ้ำซ้อนกัน ได้แก่ ความปลอดภัย
- 2. เนื่องจากมีวิชาปฏิบัติการ จึงแนะนำให้มีทักษะที่ 6
- 3. ให้ระบุอาจารย์ผู้รับผิดชอบประจำหลักสูตรในเล่มหลักสูตร
- 4. ให้มีกิจกรรมที่สอดคล้องกับการระบุ จุดโปร่ง (○) หมายถึง ความรับผิดชอบรอง และจุดทึบ (●) หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก อย่างแท้จริง
- 5. วิชาเอกเลือกที่มีค่าว่าชั้นสูง เช่น คม 431 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง อาจส่งผลกระทบต่อ มคอ.3 ของวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา แนะนำให้ทางหลักสูตรปรับเปลี่ยนรายชื่อวิชาที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนและให้มีเนื้อหาทันสมัย และนักศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงๆ
- 6. ให้เพิ่มเติมหรือระบุความจำเพาะที่จะสื่อถึงความเป็นเคมีอินทรีย์มากยิ่งขึ้น ในหัวข้อปฏิกิริยากรด-เบส วิชา คม 333 เคมีอินทรีย์ 1 เพื่อให้มีความแตกต่างไปจากวิชา คม 101 หลักเคมี 1

ผศ. ดร. วรินทร์ ชวศิริ คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ทางหลักสูตรทำการปรับลดหน่วยกิต แล้วหลักสูตรได้ทำการประเมินนักศึกษาว่ามีทักษะความรู้และปฏิบัติอย่างไร เพื่อที่จะได้สอดคล้องกับการปรับลดหน่วยกิต
2. เพิ่มวิชา คม 496 การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ ในโครงสร้างหลักสูตรสำหรับโปรแกรมก้าวหน้า ในหน้า 23
3. ตรวจสอบการใช้ภาษาไทยให้เป็นระบบเดียวกัน เช่น

แก๊ส	หรือ	ก๊าซ
สเปกโทรสโกปี	หรือ	สเปกโทรสโคปี
กรดนิวคลีอิก	หรือ	กรดนิวคลีอิค
เมตาบอลิซึม	หรือ	เมตาบอลิสม
4. แก้ไขรายวิชาบังคับก่อนของวิชา คม 323 ชีวเคมี 1 เป็น ชว 101หลักชีววิทยา ชว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา
5. ให้บทวนการระบุ จุดโปร่ง (○) หมายถึง ความรับผิดชอบรอง และจุดทึบ (●) หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ในรายวิชาสำหรับนักศึกษาชั้นปีเดียวกัน เช่น วิชา คม 323 ชีวเคมี 1 มีการระบุจุดโปร่งและจุดทึบแตกต่างไปจากรายวิชาอื่นๆ
6. มีข้อสังเกตว่า วิชา วท 497 สหกิจศึกษา วท 498 การเรียนรู้อิสระ และ วท 499 การศึกษาหรือฝึกงานหรือฝึกอบรมต่างประเทศ แสดงหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) เป็น (0-18-0) มีชั่วโมงของการศึกษาด้วยตนเองเท่ากับศูนย์

จากนั้นมีการซักถามระหว่างคณะกรรมการประจำหลักสูตรและคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

เสร็จสิ้นในการประชุมเวลา 11.30 น.

(รัชดาภรณ์ ปิ่นเพชร)

เลขานุการอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมี
ผู้บันทึกรายงานการประชุม

(ศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล)

ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมี
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

เอกสารแนบ 8

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป และให้เป็นปัจจุบันยิ่งขึ้น ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. ๒๕๓๙ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๕๖ เมื่อวันที่ ๒๔ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๖ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๖”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

“หน่วยงาน” หมายความว่า คณะหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอน

“หัวหน้าหน่วยงาน” หมายความว่า คณบดีหรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอน

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายความว่า อาจารย์ประจำซึ่งมีคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่า ๕ คน และในจำนวนนั้นจะต้องเป็นผู้มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ อย่างน้อย ๒ คน การได้มาซึ่งอาจารย์ประจำหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

“อาจารย์ที่ปรึกษา” หมายความว่า อาจารย์ประจำหน่วยงานที่มีการจัดการเรียนการสอนที่หัวหน้าหน่วยงานมอบหมายให้ทำหน้าที่แนะนำ ให้คำปรึกษา และแนะแนวทางการศึกษา ให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาตลอดจนตักเตือน ดูแลความประพฤติของนักศึกษา

“นักศึกษาปกติ” หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีการเรียนการสอนทั้งในและนอกเวลาราชการ

“นักษิณนอกเวลา” หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่มีการเรียนการสอนในหลักสูตรนอกเวลาราชการ

“หลักสูตร” หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔ คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา

- (๑) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- (๒) เป็นผู้มีความแข็งแรง และไม่เป็นโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- (๓) ไม่เป็นผู้ที่เคยถูกตัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางวินัยนักศึกษา

(๔) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่เป็นโทษหรือความผิดอันได้กระทำโดยประมาท

(๕) มีคุณสมบัติอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๕ การเข้ารับการศึกษ

มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนักศึกษา โดยวิธีการคัดเลือกหรือสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ในกรณีที่นักศึกษาต่างชาติให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๗ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

(๑) ผู้ที่ผ่านการคัดเลือก สอบคัดเลือก หรือผ่านการพิจารณารับโอน จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยเอกสาร ตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

(๒) เมื่อรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาแล้ว มหาวิทยาลัยจะกำหนดรหัสประจำตัวนักศึกษาและหน่วยงานดำเนินการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้

ข้อ ๘ หลักสูตรและระยะเวลาการศึกษา ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ข้อ ๙ ระบบการศึกษา

(๑) การศึกษาในมหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาภาคที่ ๑ ภาคการศึกษาภาคที่มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ ถ้ามีการจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน ภาคการศึกษาฤดูร้อนมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๖ สัปดาห์ แต่เพิ่มชั่วโมงเรียนให้เท่ากับภาคการศึกษาภาคที่ ๑ เกี่ยวกับการศึกษาภาคฤดูร้อน นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย หรือการศึกษาในมหาวิทยาลัยที่ใช้ระบบอื่น เช่น ไตรภาค หรือจตุรภาค ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิต โดยจัดเนื้อหาวิชาที่สอนออกเป็นรายวิชาและกำหนดปริมาณความมากน้อยของเนื้อหาในแต่ละวิชาเป็นหน่วยกิต การกำหนดหน่วยกิตให้เทียบจากเกณฑ์กลาง ดังนี้

(ก) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาภาคที่ ๑ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(ข) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาภาคที่ ๑ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(ค) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาภาคที่ ๑ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(ง) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาภาคที่ ๑ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๓) รายวิชาหนึ่ง ๆ ให้มีรหัสวิชา และชื่อรายวิชากำกับไว้

ข้อ ๑๐ การบันทึกรายวิชาเรียนและการลงทะเบียนรายวิชาเรียน

การบันทึกรายวิชาเรียน หมายถึง การที่นักศึกษาจะต้องบันทึกรายวิชาที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนเข้าสู่ระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย ส่วนการลงทะเบียนเรียน หมายถึง การชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาตามหลักฐานการบันทึกรายวิชาเรียนนั้น

(๑) นักศึกษาต้องทำการบันทึกรายวิชาเรียนที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) การบันทึกรายวิชาเรียนตาม (๑) หลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนดมีผลดังนี้

(ก) นักศึกษาที่ไม่บันทึกรายวิชาเรียนให้แล้วเสร็จภายในเวลา ๑๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาภาคที่ ๑ โดยไม่แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า จะต้องหมดสภาพการเป็นนักศึกษา เว้นแต่จะมีเหตุจำเป็นโดยได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าหน่วยงาน และได้รับอนุมัติจากผู้อำนวยการสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาฤดูร้อน

๔

(ข) สำหรับการศึกษาภาคฤดูร้อนมหาวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนเมื่อพ้นกำหนด ๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน เว้นแต่จะมีเหตุผลจำเป็นและได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าหน่วยงาน

(๓) การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของหลักสูตร โดยได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาในการลงทะเบียน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๔) การลงทะเบียนรายวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่างๆ ต่อมหาวิทยาลัยแล้ว

(๕) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนรายวิชาไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๕ หน่วยกิตสำหรับผู้ที่จบการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ในภาคการศึกษาฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกินกว่า ๙ หน่วยกิต

กรณีที่มีความจำเป็นต้องลงทะเบียนรายวิชาน้อยกว่า ๙ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติใดๆ นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องชี้แจงเหตุผลขออนุมัติต่อผู้อำนวยการสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ

(๖) หากปรากฏว่ามีการลงทะเบียนรายวิชาเกินกว่าที่กำหนดไว้ในแต่ละภาคการศึกษามหาวิทยาลัยจะยกเลิกรายวิชาที่ได้รับคะแนนและจำนวนหน่วยกิตสูงสุดออกตามลำดับ

(๗) รายวิชาใดที่กำหนดให้มีรายวิชาบังคับก่อน นักศึกษาจะต้องสอบผ่านรายวิชาบังคับก่อน แล้วจึงจะลงทะเบียนรายวิชานั้นได้ มิเช่นนั้นจะถือว่าการลงทะเบียนรายวิชานั้นเป็นโมฆะ

(๘) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับคะแนน C หรือสูงกว่า นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้

(๙) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับคะแนน F นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำจนกว่าจะได้รับระดับคะแนนที่สูงกว่า เว้นแต่รายวิชานั้นเป็นรายวิชาที่อยู่ในกลุ่มวิชาที่หลักสูตรกำหนดให้สามารถเลือกแทนได้ ถ้ารายวิชานั้นเป็นวิชาเลือก อาจเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนก็ได้

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นๆ อนุญาต โดยนักศึกษายื่นหลักฐานต่อมหาวิทยาลัยให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องชำระค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นๆ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย และนักศึกษาจะได้รับอักษร V

กรณีการลงทะเบียนเรียนโดยได้รับการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นักศึกษาจะต้องยื่นขออนุญาตต่อมหาวิทยาลัยให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา

(๑๑) นักศึกษาปกติและนักศึกษานอกเวลาไม่สามารถลงทะเบียนเรียนร่วมกันได้

(๑๒) การลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดๆ ที่มีช่วงเวลาการเรียนการสอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดซ้ำซ้อนกัน มหาวิทยาลัยจะให้ระดับคะแนน F ทุกรายวิชาที่มีการลงทะเบียนซ้ำซ้อนกัน

๕

(๑๓) นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนทุกภาคการศึกษาปกติ ถ้าภาคการศึกษาปกติใดไม่ได้ลงทะเบียน เพราะได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งพักการศึกษา หรือไม่มีรายวิชาที่ต้องลงทะเบียน จะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาไว้ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันที่เปิดภาคการศึกษาปกติ

(๑๔) หากนักศึกษาไม่ดำเนินการรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาตาม (๑๓) ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ จะต้องหมดสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑๕) การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ ที่ผิดเงื่อนไขในหลักสูตรและหรือข้อบังคับนี้ ให้ถือว่าการลงทะเบียนรายวิชานั้นๆ เป็นโมฆะ

ข้อ ๑๑ การเพิ่ม การเปลี่ยน และการถอนรายวิชา

(๑) การเพิ่ม และการเปลี่ยนรายวิชา จะกระทำได้อีกเมื่อได้ลงบันทึกรายวิชาเรียนภายในกำหนดเวลาตามข้อ ๑๐ แล้ว ทั้งนี้ ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันนับรวมวันหยุดราชการของภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๕ วัน ของการศึกษาภาคฤดูร้อนนับจากวันเปิดภาคการศึกษา โดยปฏิบัติตามเงื่อนไขของหลักสูตรและได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำวิชา พร้อมทั้งยื่นหลักฐานการอนุมัตินั้นต่อมหาวิทยาลัย

(๒) การถอนรายวิชาที่ได้รับอักษร W ต้องได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ประจำวิชา โดยยื่นหลักฐานการอนุมัตินั้นต่อมหาวิทยาลัย

(๓) การถอนรายวิชา ภายใน ๑๐ วันของภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๕ วันของภาคการศึกษาฤดูร้อน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา รายวิชาที่ขอลอนนั้นจะไม่ปรากฏผลในระเบียนการศึกษา

(๔) การขอลอนรายวิชาภายหลัง ๑๐ วัน แต่ไม่เกิน ๔๕ วัน ของภาคการศึกษาปกติ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา รายวิชาที่ขอลอนนั้นจะได้รับอักษร W

(๕) การถอนรายวิชาภายหลัง ๔๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายหลัง ๕ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนจะกระทำมิได้

ข้อ ๑๒ การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง และเมื่อได้รับประเมินผลการศึกษารายวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่าการเรียนรายวิชานั้นสิ้นสุดลง

(๒) นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละรายวิชาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิได้รับการวัดผลและประเมินผลในรายวิชานั้น สำหรับผู้ที่ไม่มีสิทธิได้รับการวัดผลและประเมินผล อาจารย์ผู้สอนประจำวิชาจะให้ระดับคะแนน F หรืออักษร U แล้วแต่กรณี

(๓) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการให้คะแนน และแต่ระดับคะแนนในการประเมินผลในรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระบบการให้คะแนน โดยแบ่งระดับคะแนนเป็นอักษรผลการศึกษา และแต่ระดับคะแนนเป็น ๔ ระดับ ดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา	แต่ระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B ⁺	ดีมาก (Very good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C ⁺	ค่อนข้างดี (Above Average)	๒.๕
C	ปานกลาง (Average)	๒.๐
D ⁺	ค่อนข้างอ่อน (Below Average)	๑.๕
D	อ่อน (Poor)	๑.๐
F	ตก (Fail)	๐.๐

ในกรณีที่ เป็นรายวิชาที่เรียนซ้ำและมีการประเมินผลจากผลการเรียนครั้งสุดท้าย ให้มีวงเล็บกำกับตัวอักษรระดับคะแนนการเรียนครั้งก่อนไว้ด้วย และไม่นำผลการศึกษาก่อนหน้านั้นมาคำนวณ

(๔) ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินผลในรายวิชาใด โดยไม่มีแต่ระดับคะแนนหรือนักศึกษาได้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยก่อนการลงทะเบียนรายวิชาใดให้มีการประเมินผล โดยไม่มีแต่ระดับคะแนน ให้แสดงผลการศึกษารายวิชานั้นด้วยอักษร ดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา
S	ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ (Satisfactory) หรือแสดงว่านักศึกษาสอบผ่าน
U	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน

(๕) ในกรณีที่รายวิชาใดยังไม่ประเมินผล หรือไม่มีการประเมินผล การรายงานผลการศึกษารายวิชานั้น อาจแสดงด้วยอักษรดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา
I	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟังโดยไม่มีการประเมินผล และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Visitor)
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา (Withdraw)
Op	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (On progress) ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่หลักสูตรกำหนด

(๖) การให้ I ให้รายวิชาใดจะทำให้ในกรณีดังต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาไม่สามารถเข้าสอบได้เนื่องจากป่วย โดยมีใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการและได้รับอนุมัติจากประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรที่รายวิชานั้นสังกัด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด

(ข) อาจารย์ประจำวิชา และประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร ที่รายวิชานั้นสังกัดเห็นสมควรให้รอผลของการศึกษา เพราะนักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบของการศึกษาของรายวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์

(ค) กรณีผู้สอนประจำวิชาไม่จัดส่งผลคะแนนเป็นอักษรใดๆ เมื่อพ้นกำหนดเวลาสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการจะดำเนินการให้เป็นอักษร I

(๗) ถ้านักศึกษาได้อักษร I ในรายวิชาใด นักศึกษาดังกล่าวดำเนินการขอประเมินผลเพื่อเปลี่ยนอักษร I ให้เป็นระดับคะแนน หรืออักษร S หรือ U ก่อนสัปดาห์เรียนสุดท้ายของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะดำเนินการเปลี่ยนอักษร I เป็น F หรือ U ทันที สำหรับอักษรเมื่อเปลี่ยนระดับคะแนนในภาคการศึกษาถัดไปแล้ว จะนำไปคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับอักษร I ด้วย

(๘) การให้อักษร W นอกจากการถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลาแล้ว อาจให้ได้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมฟังโดยไม่มีการประเมินผล แต่มีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ ๘๐

(ข) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา หรือถูกไล่ออกหรือให้ออกจากมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษานั้น

(๙) วิชาที่ได้รับระดับคะแนน Op ให้มีการปรากฏในระเบียบผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา จนกว่าจะได้รับผลคะแนนและให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับระดับคะแนนโดยไม่ต้องลงทะเบียน

ในระหว่างที่ได้รับระดับคะแนน Op หากไม่ประสงค์จะลงทะเบียนหรือไม่มีความเรียนในภาคการศึกษาถัดไป ให้ทำการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา ทุกภาคการศึกษา

(๑๐) การนับหน่วยกิตสะสม

(ก) ให้นับหน่วยกิตสะสมในการเรียนทุกรายวิชารวมถึงรายวิชาที่ต้องเรียนเพิ่มเติมตามมติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

(ข) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาเดิมที่ผ่านมา แต่ไม่นำหน่วยกิตเดิมมาคำนวณหน่วยกิตสะสม

(๑๑) การคำนวณหาแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยและระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยให้มีการคำนวณทุกภาคการศึกษา และจะต้องไม่มีรายวิชาที่ได้รับอักษร I ในภาคการศึกษานั้น

(๑๒) หลักเกณฑ์ วิธีการวัดผลการประเมินผลการศึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๓ ค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๑) ค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามที่ระเบียบที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) การลดหย่อนหรือยกเว้นค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๔ การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาที่พ้นกำหนดระยะเวลาตาม (๑) นักศึกษาจะต้องชำระค่าปรับการลงทะเบียนพ้นกำหนดวันละ ๑๐๐ บาท ทั้งนี้ ไม่เกิน ๑,๐๐๐ บาท ไม่นับวันหยุดราชการ

(๓) กรณีไม่สามารถชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ด้วยเหตุจำเป็นจะต้องยื่นคำร้องขอผ่อนผัน โดยได้รับการอนุมัติจากอธิการบดี หรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมาย ทั้งนี้ ภายใน ๕ วันทำการ นับตั้งแต่วันครบกำหนดชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา หากไม่ดำเนินการรายวิชาที่บันทึกไว้ถือว่าเป็นโมฆะ

(๔) กรณีที่รายวิชาเป็นโมฆะตาม (๓) ให้นักศึกษาดำเนินการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๐ วันทำการนับตั้งแต่วันครบกำหนดชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา หากไม่ดำเนินการใด ๆ จะถูกประกาศพ้นสภาพ

(๕) มหาวิทยาลัยอาจจะนำหนี้สินของนักศึกษาที่ค้างชำระในภาคการศึกษาใดๆ มารวมกับค่าธรรมเนียมการศึกษาที่เรียกเก็บกับนักศึกษาผู้นั้นด้วยก็ได้

ข้อ ๑๕ การลา

(๑) การลาเพื่อไม่เข้าชั้นเรียน นักศึกษาที่มีกิจจำเป็นหรือป่วยไม่สามารถเข้าชั้นเรียนในชั่วโมงเรียนได้จะต้องยื่นใบลาตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตอาจารย์ผู้สอน

(๒) การลาพักการศึกษา

(ก) นักศึกษาใหม่ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษา ไม่มีสิทธิลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาแรก เว้นแต่จะได้รับการอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษ

(ข) เมื่อนักศึกษาได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หากมีความประสงค์จะลาพักการศึกษาดลอดหนึ่งปีการศึกษาหรือมากกว่า ให้ยื่นใบลาตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดพร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรถึงหัวหน้าหน่วยงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ แล้วแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ

(ค) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมซึ่งเรียกเก็บเป็นรายภาคการศึกษา แต่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ลาพักตามระเบียบค่าธรรมเนียมการศึกษาของมหาวิทยาลัย ยกเว้นภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนแล้ว

(ง) การลาพักในระหว่างภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว จะกระทำได้อีกต้องได้รับอนุมัติก่อนวันเริ่มการสอบไล่ภาคการศึกษานั้น รายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นจะไม่ปรากฏในระเบียนผลการศึกษา การลาพักหลังจากนั้นจะกระทำมิได้

(จ) การลาพักการศึกษาไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ไม่เป็นเหตุให้ขยายเวลาที่นักศึกษาต้องศึกษาให้สำเร็จตามหลักสูตร

(ฉ) การขอกลับเข้าเรียนก่อนครบกำหนดระยะเวลาการลาพักการศึกษานักศึกษาจะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ภายใน ๓๐ วันก่อนเปิดภาคเรียน

(๓) นักศึกษาที่ประสงค์จะขอลาออกจากการเป็นนักศึกษา ให้ยื่นใบลาพร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร ถึงหัวหน้าหน่วยงาน แล้วเสนอต่อมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติ ในระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ ให้ถือว่านักศึกษาผู้นั้นยังมีส่วนการเป็นนักศึกษาอยู่ และจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ทุกประการ

ข้อ ๑๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑) ตาย

(๒) ยื่นใบลาออกและได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้ว

(๓) สำเร็จการศึกษา

(๔) โอนไปเป็นนักศึกษาระดับการศึกษาอื่น

(๕) แจ้งความเท็จหรือปกปิดความจริงในหลักฐานประกอบการพิจารณาการรับเข้าการเป็นนักศึกษา

(๖) ไม่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๗) ไม่สำเร็จการศึกษาก่อนในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๘) ต้องโทษโดยคำพิพากษาสูงสุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดอันได้กระทำโดยประมาท

(๙) ถูกลงโทษทางวินัยให้ออก หรือไล่ออกจากมหาวิทยาลัย

(๑๐) มีผลการศึกษาคัดค้านอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(ก) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาก่อนได้ รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า ๑.๕๐

(ข) เมื่อเรียนมาแล้วสามภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า ๑.๗๕

ข้อ ๑๗ การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

(๑) ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบคำร้องคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) นักศึกษาที่จะได้รับเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา จะต้องมีความสมบูรณ์ดังนี้

(ก) ต้องเรียนรายวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับอักษร I หรือ Op

(ข) ต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(ค) ต้องได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(ง) ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดี

(จ) ไม่มีหนี้สินใดๆ ต่อกับมหาวิทยาลัย และหนี้สินอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรู้

ข้อ ๑๘ การให้ปริญญาเกียรตินิยมและเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

นักศึกษาที่มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยมและเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร จะต้องอยู่ในหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

(๑) ต้องมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) ไม่เคยได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชาใดตลอดหลักสูตร

(๓) ใช้เวลาเรียนภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษา ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ต้องไม่ลงทะเบียนวิชาใด ๆ ซ้ำ

(๔) การคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) เพื่อการขออนุมัติปริญญาเกียรตินิยมจะคำนวณจากจำนวนหน่วยกิตสูงสุดในแต่ละหมวดตามที่หลักสูตรกำหนด สำหรับวิชาเลือกเสรีจะคำนวณไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๕) เป็นผู้มีความประพฤติดี และไม่เคยถูกตัดคะแนนความประพฤติเกิน ๒๐ คะแนน

ทั้งนี้ แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มหาวิทยาลัยจะเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญาเกียรตินิยมให้และให้ได้รับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร ให้เป็นดังนี้

(ก) หลักสูตร ๔ ปี และหลักสูตร ๕ ปี ประเภทเรียนเต็มหลักสูตร

(ก ๑) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่งและเหรียญทอง

๑๑

(ก ๒) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับ
เกียรตินิยมอันดับสองและเหรียญเงิน

(ข) หลักสูตร ๔ ปี ประเภทเทียบโอนผลการเรียนหรือหลักสูตรต่อเนื่อง ๒ ปี

(ข ๑) มีผลการศึกษาจากสถาบันเดิมก่อนเข้าศึกษาไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(ข ๒) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป จะได้รับ
เกียรตินิยมอันดับหนึ่งและเหรียญทอง

(ข ๓) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔ ขึ้นไป
จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสองและเหรียญเงิน

ข้อ ๑๙ การให้เหรียญรางวัลเรียนดีประจำปี

ในปีการศึกษาใด นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนทั้งสองภาคการศึกษาปกติไม่น้อยกว่า ๓๕ หน่วยกิต แล้วได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดทุกภาคการศึกษาที่ผ่านมาไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ โดยไม่เคยได้รับระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชาใด และเป็นผู้มีความประพฤติเรียบร้อย และไม่เคยถูกลงโทษทางวินัยนักศึกษา มหาวิทยาลัยจะให้เหรียญรางวัลเรียนดีประจำปีเป็นเหรียญทองแดง ยกเว้นปีการศึกษาสุดท้าย

ข้อ ๒๐ การโอนย้ายคณะหรือสาขาวิชา

นักศึกษาที่มีความประสงค์จะโอนย้ายคณะหรือสาขาวิชา ให้ปฏิบัติตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๑ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาในกรณีต่อไปนี้ หรือกรณีอื่นใด
ให้อธิการบดีออกเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑) การเทียบโอนหน่วยกิตหรือผลการเรียนเพื่อปริญญาที่สอง

(๒) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันการศึกษาอื่นทั้งใน
และต่างประเทศ

(๓) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนภายในมหาวิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนสำหรับนักศึกษาที่พ้นสภาพทางการศึกษา
จากมหาวิทยาลัย เนื่องจากการลาออก หรือการขาดการติดต่อกับมหาวิทยาลัย หรือมีผลการเรียน
ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดแต่ได้รับการคัดเลือก หรือสอบเข้าใหม่

ข้อ ๒๒ การคืนสภาพนักศึกษา

นักศึกษาซึ่งพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เนื่องจากขาดการติดต่อกับมหาวิทยาลัยและมี
ระยะเวลาการศึกษาคงเหลือการศึกษาให้สำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลาของหลักสูตร อาจยื่นขอ
คืนสภาพการเป็นนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยได้ โดยเมื่อได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา

๑๒

จะต้องดำเนินการชำระค่ารักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ขาดการติดต่อ ก่อนการลงทะเบียนเรียนต่อไป

ข้อ ๒๓ การศึกษานอกเวลา

นักศึกษาที่เรียนนอกเวลาราชการทั้งในและนอกสถานที่ ให้ปฏิบัติตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจระเบียบออกประกาศหรือกำหนดวิธีปฏิบัติในรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้

ในกรณีที่มีเหตุพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๖



(นายชานวย ยศสุข)

นายกสภามหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 9

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์



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